



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

**Evaluación de contaminación de ruido ambiental para
proponer un plan de mitigación en la Empresa Procesadora San Gerónimo
S.A.C en el Distrito de Hualmay, Huaura**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autora

Evelyn Syndy Penadillo Mejia

Asesor

Dr. Marco Tulio Sánchez Calle

Huacho – Perú
2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Penadillo Mejia, Evelyn Syndy	76187472	02 de Junio de 2026
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Dr. Sánchez Calle Marco Tulio	02807986	https://orcid.org/0000-0001-9687-2476
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CODIGO ORCID
Mg. Luis Miguel Chavez Barbary	15759159	https://orcid.org/0000-0001-7816-1582
Mg. Maria del Rosario Grados Olivera	15736587	https://orcid.org/0000-0002-3004-0252
Mg. Tania Ivette Mendez Izquierdo	46925087.	https://orcid.org/0000-0002-2473-4610

2026-036190 EVELYN SYNDY PENADILLO MEJIA

Evaluación de contaminación de ruido ambiental para proponer un plan de mitigación en la empresa procesadora Sa...

UI-FIAIAYA PREGRADO 2026

Unidad de Investigación FIAIAYA-2026

Facultad de Ingeniería Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::1:3573257803

Fecha de entrega

18 may 2026, 9:41 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

18 may 2026, 9:54 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

tesis_pdf.pdf

Tamaño del archivo

5.2 MB

83 páginas

15.317 palabras

78.326 caracteres



Página 1 de 92 - Portada

Identificador de la entrega trn:oid::1:3573257803



Página 2 de 92 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3573257803

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 19% Fuentes de Internet
- 10% Publicaciones
- 11% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a los trabajadores de la Empresa procesadora San Gerónimo SAC, por el apoyo incondicional por haber facilitado la información y poder cumplir con las metas de la investigación.

Penadillo Mejía, Evelyn Syndy

AGRADECIMIENTO

A Dios por cuidarme y acompañarme en todo momento.

A mis padres por ser la fortaleza y apoyo en mis objetivos trazados.

A la “*Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión*” y docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental que fueron parte esencial para mi formación profesional.

A mi **asesor y jurado** evaluador, por el apoyo en la observación y recomendaciones y aportes realizados en la presente investigación.

Penadillo Mejía, Evelyn Syndy

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Indice	iv
Resumen	vii
Abstract	viii
Introduccion	ix
1. CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	01
1.1. Descripción de la realidad problemática	01
1.2. Formulación del problema	02
1.2.1. Problema general	02
1.2.2. Problema especifica	02
1.3. Objetivo de la investigación	02
1.3.1. Objetivo generall	02
1.3.2. Objetivo especifico	03
1.4. Justificación de investigación	03
1.5. Delimitaciones del estudio	04
2. CAPITULO II. MARCO TEORICO	05
2.1. Antecedentes de la investigación	05
2.1.1 Antecedentes internacionales.	05
2.1.2 Antecedentes Nacionales	06
2.2 Bases teóricas	07
2.3 Definiciones de términos básicos	11
2.4 Formulación de la Hipótesis	12
2.4.1 Hipótesis general	12
2.4.2 Hipótesis específicas	12
2.5 Operacionalización de las variables	13
3. CAPITULO III. METODOLOGIA	14
3.1. Diseño metodológico	14
3.2. Población y muestra	15
3.2.1 Población	15
3.2.2. Muestra	15
3.3. Técnicas de recolección de datos	15
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información	17
4. CAPITULO IV. RESULTADOS	18
4.1. Análisis de los resultados	18
4.1.1. Ruido ambiental en el área de trabajo de la empresa procesadora San Gerónimo	18
4.1.2. Resumen y análisis del monitoreo	26
4.1.3. Influencia en los trabajadores de la empresa procesadora San Gerónimo	27
4.1.4. Resumen y análisis de la encuesta	36
5. CAPITULO V. DISCUSION	44
6. CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
6.1. Conclusiones	45
6.2. Recomendaciones	45
7. CAPITULO VII. REFERENCIAS	47
ANEXOS	50

Índice figuras

Figura 1. Ubicación del trabajo de Investigación	04
Figura 2. Jerarquía de control de riesgos	10
Figura 3. Ubicación del trabajo de Investigación	14
Figura 4. Comparación de resultados de monitoreo y ECA de ruido.....	19
Figura 5. Comparación de resultados de monitoreo y ECA de ruido.....	20
Figura 6. Comparación de resultados de monitoreo y ECA de ruido.....	22
Figura 7. Comparación de resultados de monitoreo y ECA de ruido.....	23
Figura 8. Comparación de resultados de monitoreo y ECA de ruido.....	25
Figura 9. Gráfico de análisis de la pregunta N° 01.....	27
Figura 10. Gráfico de análisis de la pregunta N° 02.....	28
Figura 11. Análisis de gráfico de la pregunta 04.....	29
Figura 12. Gráfico de resultados de la pregunta 05.....	30
Figura 13. Gráfico resultados de la pregunta 06.....	31
Figura 14. Gráfico de resultados de la pregunta 07.....	32
Figura 15. Gráfico de resultados de la pregunta 08.....	33
Figura 16. Gráfico de resultados de la pregunta 09.....	34
Figura 17. Gráfico de los resultados de la pregunta 10.	35
Figura 18. Gráfico de los resultados de la pregunta 11.	36
Figura 19. Sonómetro Tipo I Ericrom 308	58

Índice tablas

Tabla 1. Estándares de calidad ambiental en ruidos	9
Tabla 2. Operacionalización de variables	13
Tabla 3. Puntos de muestreo de investigación	16
Tabla 4. Resultados de monitoreo de zona de volcado	18
Tabla 5. Prueba de t-Student de la zona EM01.....	19
Tabla 6. Resultados de monitoreo de la zona de tría	20
Tabla 7. Prueba de t-Student de la zona EM02.....	21
Tabla 8. Resultados de monitoreo de zona de laboratorio de calidad.....	21
Tabla 9. Prueba de T-Student de la zona EM03	22
Tabla 10. Resultados de monitoreo de la zona de proceso-selección de fruta.....	23
Tabla 11. Prueba de t-Student de la zona EM04.....	24
Tabla 12. Resultados de monitoreo de la zona de enfriamiento de productoterminado.	24
Tabla 13. Prueba de t-Student de la zona EM05.....	25
Tabla 14. Clasificación de nivel de ruido en las áreas operacionales.....	26
Tabla 15. Resultados de prueba t-Student.	26
Tabla 16. Coeficiente de Cronbach del instrumento percepción del ruido laboral.....	27
Tabla 17. Pregunta N° 01. Análisis percepción del ruido.....	27
Tabla 18. Análisis de la pregunta 02.....	28
Tabla 19. Análisis de la pregunta 03.....	29
Tabla 20. Análisis de la pregunta N°04	29
Tabla 21. Análisis de la pregunta 05.....	30
Tabla 22. Análisis de resultado de la pregunta 06	31
Tabla 23. Análisis de resultado de la pregunta 07	32
Tabla 24. Análisis de resultado de la pregunta 08	33
Tabla 25. Análisis de los resultados de la pregunta 09	34
Tabla 26. Análisis de resultado de pregunta 10	35
Tabla 27. Análisis de los resultados de la pregunta 11	35
Tabla 28. Prueba de chi-cuadrado.....	36
Tabla 29. Cronograma de implementación del plan de mitigación	42

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la contaminación por ruido ambiental en áreas operacionales de la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., y proponer un plan de mitigación. **Metodología:** En los ambientes de la Empresa Procesadora ubicada en coordenadas UTM: Zona 18 L, 215559.00 m y 8772404.00 m, a 50 m.s.n.m. de altitud, distrito de Hualmay, Huaura. El tipo de diseño fue no experimental aplicado, enfoque cualitativo-cuantitativo, nivel descriptivo–correlacional y transversal. La población: trabajadores de la empresa, se establecieron 05 estaciones de monitoreo localizadas en áreas operativas críticas, para las mediciones de nivel de presión sonora en ponderación “A”, se empleó sonómetro tipo 1. Asimismo, se aplicó una encuesta a los trabajadores empresa para determinar la *percepción y afectación* del ruido. El análisis estadístico fue mediante las *pruebas t de Student* y *Chi²*, con ayuda del *software* SPSS. **Resultados:** Las áreas operacionales con mayor nivel de ruido fueron la zona de Tría y Volcado con valores de 87,6 dB(A) y 86,3 dB(A) respectivamente, asimismo en conjunto con la zona de laboratorio de calidad, superaron el estándar de calidad ambiental para ruido en zona industrial (80 dB(A)), registrándose diferencias significativas para ($p < 0,05$). El análisis de la encuesta evidenció una asociación estadísticamente significativa entre los niveles de ruido percibido y la afectación laboral; apreciándose que el 78% de entrevistados presentaron afectación por ruido. **Conclusiones:** existe contaminación por ruido ambiental en áreas operativas críticas de la empresa, y que influye negativamente en la actividad laboral y rendimiento del trabajador, el porcentaje de trabajadores impactados negativamente justifican la propuesta de un “*Plan de mitigación*” propuesto en esta investigación; cuyo fin es reducir los niveles de ruido, mejorar las condiciones laborales y cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental.

Palabras clave: *Nivel de ruido, percepción, afectación laboral.*

ABSTRACT

Objective: To evaluate environmental noise pollution in the operational areas of the processing company San Geronimo S.A.C. and to propose mitigation plan. **Methodology:** The study was conducted at the processing company's facilities located at UTM coordinates: Zone 18 L, 215559.00 m E and 8772404.00 m N, at an altitude of 50 masl, in the district of Hualmay, Huaura. The research design was non-experimental, applied, with a mixed qualitative-quantitative approach, and a descriptive-correlational, cross-sectional level. The population consisted of the company's workers. Five monitoring stations were established in critical operational areas; sound pressure level measurements were taken using a Type 1 sound level meter with "A" frequency weighting. Additionally, a survey was administered to workers to determine noise perception and its impact. Statistical analysis was performed using Student's t-test and Chi-square (χ^2) tests, supported by SPSS software. **Results:** The operational areas with the highest noise levels were the Sorting (Tría) and Dumping (Volcado) zones, with values of 87.6 dB(A) and 86.3 dB(A), respectively. These areas, along with the Quality Laboratory, exceeded the Environmental Quality Standards (ECA) for noise in industrial zones (80 dB(A)), showing significant differences ($p < 0.05$). Survey analysis revealed a statistically significant association between perceived noise levels and occupational impact, showing that 78% of respondents were affected by noise. **Conclusions:** Environmental noise pollution exists within the company's critical operational areas, negatively influencing labor activity and worker performance. The percentage of negatively impacted workers justifies the "Mitigation Plan" proposed in this research, which aims to reduce noise levels, improve working conditions, and ensure compliance with Environmental Quality Standards.

Keywords: *Noise level, perception, occupational impact.*

INTRODUCCIÓN

Dentro de los entornos industriales, el ruido ambiental se configura como un riesgo físico relevante, puesto que la exposición continua a altos niveles sonoros puede generar efectos adversos en la salud y el bienestar de los trabajadores. La exposición continua a niveles elevados de presión sonora puede ocasionar pérdida auditiva progresiva, además de efectos como estrés, fatiga, alteraciones del sueño, dificultades en la comunicación y reducción de la capacidad de concentración. Estas condiciones influyen directamente tanto en la productividad como en la seguridad en el trabajo (World Health Organization [WHO], 1999). De igual manera, estudios recientes indican que incluso exposiciones cercanas a los límites permisibles pueden generar efectos negativos en el desempeño laboral y en la salud ocupacional (Gedik Toker et al., 2025). En el ámbito agroindustrial, la operación constante de maquinaria, equipos mecánicos y sistemas de ventilación constituye una fuente permanente de ruido, especialmente en áreas donde se desarrollan procesos como recepción, selección, secado y enfriamiento de productos. Además de comprometer la audición, la exposición continua al ruido industrial puede afectar el equilibrio físico y psicológico de los trabajadores (Correa Tang & Flores, 2010).

La evaluación del ruido ambiental en el Perú se sustenta en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM), los cuales establecen límites de presión sonora orientados a proteger la salud y la calidad de vida de la población (MINAM, s. f.). En este marco, el control y seguimiento de los niveles de ruido son claves para reducir riesgos ocupacionales y cumplir con la normativa vigente. En este contexto, la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., ubicada en el distrito de Hualmay, provincia de Huaura, desarrolla actividades agroindustriales que requieren el funcionamiento continuo de maquinaria en diversas áreas operativas. La ausencia de una evaluación técnica reciente impide determinar con precisión los niveles de ruido ambiental y sus efectos en los trabajadores. Frente a ello, la investigación se orienta a evaluar el ruido en las áreas operativas, reconocer las zonas críticas que exceden los ECA y plantear medidas de mitigación para disminuir la presión sonora y optimizar el ambiente laboral.

CAPITULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

A pesar de no ser visible, la contaminación acústica se ha convertido en un problema ambiental constante que afecta tanto a ecosistemas terrestres como marinos. En las personas, su impacto se manifiesta principalmente en la pérdida auditiva inducida por ruido (NIHL), así como en trastornos como hipertensión, estrés, alteraciones del sueño y enfermedades cardiovasculares. En otras especies, el exceso de sonido puede modificar procesos biológicos y conductuales, como el aumento del ritmo cardíaco en insectos, la reducción de la reproducción en aves y la alteración de la ecolocalización en las ballenas (National Geographic, 2024).

Según la Organización Mundial de la Salud (2024), estima que cerca del 5% de la población mundial padece pérdida de audición incapacitante y requiere procesos de rehabilitación. En sus proyecciones, advierte que para 2050 alrededor de 2 500 millones de personas podrían verse afectadas por algún grado de pérdida auditiva, y que aproximadamente 700 millones requerirán tratamiento especializado.

Entre las principales consecuencias de la contaminación sonora se encuentran las alteraciones en la salud física y mental, siendo especialmente relevante la reducción de la capacidad auditiva en los trabajadores, muchas veces no diagnosticada de manera oportuna. En América Latina, este tipo de contaminación ha mostrado un incremento sostenido, generando áreas con elevados niveles de ruido que impactan tanto en la salud de las personas como en los ecosistemas (Delgado et al., 2019).

En el Perú, la contaminación sonora constituye un problema que repercute en el bienestar de la población, con efectos tanto en la salud física como mental. Evidencia de ello se observa en Lima Metropolitana, donde el OEFA evaluó 224 puntos de monitoreo en 2015, encontrando que el 90.21% excedía los límites permitidos, con niveles superiores a 80 dB(A). Situaciones similares se presentan en Barranca, donde se han detectado valores de ruido que sobrepasan los estándares en zonas de protección especial, como colegios y hospitales, así como en áreas mixtas con actividades comerciales intensas (Camargo et al., 2020).

La empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., ubicada en el distrito de Hualmay, Huaura, desarrolla actividades agroindustriales relacionadas con la maquila y exportación de frutos frescos y hortalizas. A lo largo del proceso productivo, que inicia con la recepción de la materia prima y culmina con el despacho del producto terminado, se emplean diferentes equipos y maquinarias que

generan ruido, con variaciones en su intensidad según el área, de acuerdo con evaluaciones preliminares.

La empresa, en transcurso de los años ha experimentado un crecimiento en sus actividades, incrementando su capacidad operativa, lo que ha implicado la incorporación de nuevas maquinarias y la ampliación de áreas de trabajo. Sin embargo, no se cuenta con un diagnóstico técnico actualizado sobre los niveles de ruido ambiental y su impacto en los trabajadores.

El estudio se orienta a analizar la contaminación por ruido ambiental, identificar las zonas que superan los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y plantear un plan de mitigación que permita reducir el ruido, con el propósito de mejorar las condiciones de trabajo. Favoreciendo en prevenir enfermedades ocupacionales.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿De qué manera la evaluación de contaminación de ruido ambiental ; propondrá un plan de mitigación en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., en el distrito de Hualmay, Huaura?

1.2.2. Problema específica

¿Cuáles son las áreas operacionales que generan mayor nivel de ruido en la empresa procesadora San Gerónimo S. A. C., en el distrito de Hualmay, Huaura?

¿Cuál de los puntos identificados excede los niveles de ruido de acuerdo al Estándar de Calidad Ambiental en la empresa procesadora San Gerónimo S. A.C., en el distrito de Hualmay, Huaura?

¿Cuál es el porcentaje de trabajadores que son afectadas por el ruido en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., en el distrito de Hualmay, Huaura?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la contaminación de ruido ambiental, para proponer un plan de mitigación en la empresa procesadora San Gerónimo S. A.C., en el distrito de Hualmay, Huaura.

1.3.2. Objetivo específico

- Determinar cuál de las áreas operacionales generan mayor nivel de ruido en la empresa procesadora San Gerónimo S. A.C., en el distrito de Hualmay, Huaura.
- Calcular en cuál de los puntos identificados excede los niveles de ruido de acuerdo al Estándar de Calidad Ambiental en la empresa procesadora San Gerónimo S. A.C., en el distrito de Hualmay, Huaura.
- Estimar el porcentaje de trabajadores que son afectados por el ruido en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., en el distrito de Hualmay, Huaura.

1.4. Justificación de investigación

Justificación teórica: La investigación generará información útil sobre los efectos del ruido ambiental en trabajadores del sector agroindustrial, la cual podrá ser utilizada como base para el desarrollo de estudios posteriores en seguridad y salud en el trabajo.

Justificación práctica: Permitirá diseñar un plan de mitigación orientado a reducir el ruido en la empresa, facilitando la toma de decisiones por parte de la gerencia para mejorar las condiciones laborales.

Justificación metodológica: La investigación emplea un enfoque cuali-cuantitativo, utilizando técnicas e instrumentos que permiten obtener información objetiva y medible sobre los niveles de ruido ambiental y la percepción de los trabajadores.

Se trabajó con el 100% de la población accesible, lo que garantiza la representatividad de los resultados y reduce el sesgo muestral. Para la recolección de datos se utilizarán instrumentos estandarizados, específicamente un sonómetro debidamente calibrado y un cuestionario estructurado sometido a validación por juicio de expertos, lo que asegura la pertinencia y comprensión de los ítems.

Este enfoque metodológico facilita el análisis ordenado de la información y su comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, contribuyendo al cumplimiento de los objetivos de la investigación.

1.5. Delimitaciones del estudio

Delimitación espacial: El estudio se desarrolló en la empresa procesadora San Gerónimo S. A.C., en el distrito de Hualmay, Huaura.

La ubicación con coordenadas geográficas UTM: Zona 18 L, 215559.00 m y 8772404.00 m, se encuentra a 50 m.s.n.m. de altitud.

Delimitación temporal: Este estudio se desarrolló en el periodo marzo 2025 – junio 2025.

Figura 1. Ubicación geográfica del lugar de estudio



Fuente: Google Earth Pro.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales.

Alcívar (2022), en su investigación realizada en Manabí, Ecuador, se analizó la incidencia de la afectación auditiva en trabajadores expuestos al ruido industrial en una empresa manufacturera. El estudio evidenció una predominancia del género masculino (91.3%), con edades entre 40 y 50 años, y una exposición laboral al ruido industrial del 72.5% en trabajadores con más de nueve años en el puesto. En relación con la salud auditiva, se encontró que el 2.9% de los trabajadores presentaba afectación leve al momento de su ingreso. Posteriormente, en las evaluaciones audio métricas actuales, se registró un incremento de casos con afectación leve (11.6%), además de un 1.4% con nivel moderado y un 0.7% con afectación avanzada (Alcívar, 2022).

Méndez et al. (2021) evaluaron la exposición ocupacional al ruido en dos microempresas ubicadas en Neiva, Colombia. Los resultados indican que los operarios de la sierra vertical y la enchapadora presentan niveles de exposición diarios entre 88.50 dB(A) y 89.9 dB(A), por encima del valor límite permisible de 85 dB(A) correspondiente a una jornada de 8 horas.

Núñez et al. (2021), en una investigación realizada entre 2019 y 2020 en Riobamba, Ecuador, analizaron el nivel de daño auditivo en trabajadores expuestos a ruido industrial. Los hallazgos evidenciaron que el 69.9% de los trabajadores presentó algún grado de afectación auditiva, distribuido en un 20.7% con hipoacusia neurosensorial irreversible, 33.8% con trauma acústico leve y 12.4% con trauma incipiente. En cuanto a los niveles de exposición, estos oscilaron entre 90.7 dB(A) y 110.9 dB(A), superando los límites permisibles, lo que evidenció que el uso de equipos de protección personal no logró una atenuación suficiente del ruido.

López (2022), en un estudio desarrollado en Tuluá, Colombia, evaluó la exposición al ruido y los riesgos ergonómicos en distintas áreas de trabajo de una empresa transformadora de plásticos, como el molino, la peletizadora y la selladora. Los resultados reportan niveles de 70 dB(A) en la peletizadora y 78 dB(A) en el triturador, valores que no superan el límite de 85 dB(A). No obstante, el triturador se ubica dentro de un rango

de exposición superior (>87 dB(A)), lo que implica la necesidad de medidas preventivas. Por otro lado, el nivel pico registrado se mantuvo dentro de los valores permitidos. Montenegro et al. (2021), en una investigación realizada en Cienfuegos, Cuba, analizaron la contaminación acústica en una empresa productora de derivados del maíz, con el fin de verificar si los niveles de ruido superaban los valores admisibles. Los hallazgos mostraron que las maquinarias generan niveles superiores a 85 dB(A) para una jornada de 8 horas, llegando incluso a superar los 100 dB(A) en determinadas áreas, lo que evidencia un riesgo considerable para la salud de los trabajadores.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Comena y Lacheas (2021), en un estudio realizado en Pisco, analizaron la relación entre el nivel de ruido y la alteración auditiva en trabajadores de la empresa Parakas Servis S.A.C. Los resultados evidenciaron que los niveles de ruido oscilaron entre 66 dB(A) y 96 dB(A). Durante el horario diurno, 18 puntos de medición superaron los 80 dB(A), mientras que en el horario nocturno solo un punto excedió los 70 dB(A). Estos hallazgos permitieron identificar una relación directa entre la intensidad del ruido y las alteraciones auditivas.

Oscanoa y Vera (2022), en un estudio desarrollado en Lima, analizaron el nivel de ruido ocupacional relacionados con el conocimiento y la percepción de los trabajadores en una industria panificadora. Los resultados muestran que el 52.5% de los trabajadores identifica al ruido presente en área laboral, mientras que el 25% considera que este afecta su desempeño. Asimismo, se identificó que el 65% desconoce los niveles de ruido a los que está expuesto en su puesto de trabajo.

Montemayor (2022), en su estudio realizado en Sayán, determinó la relación entre el ruido ocupacional y la salud de los trabajadores dentro de una empresa azucarera, en ella se identificaron niveles de ruido de 85.8 dB(A) en el área de trapiche y 89.8 dB(A) en caldero, superando los límites permisibles. Considerando además que el 56.06% de los trabajadores señala que el ruido afecta de manera regular su salud y el 27.27% indica que afecta significativamente su concentración.

Lozano y Apaestegui (2021), en un estudio realizado en Tarapoto, analizaron la relación entre el ruido ocupacional y la pérdida auditiva en trabajadores de una empresa piladora. Los hallazgos indicaron que en tres procesos no se cumplía el límite de exposición

establecido para una jornada de 8 horas. Asimismo, se identificó la presencia de hipoacusia leve en trabajadores del área de producción, además de síntomas asociados como zumbidos en los oídos.

Huamani (2022), en su estudio realizado en Espinar, Cusco, tuvo como objetivo reducir los niveles de ruido ambiental y ocupacional. Inicialmente, los niveles superaban los estándares (60 dB ambiental y 85 dB ocupacional). Tras la implementación de medidas como aislamiento acústico, señalización y uso de protectores auditivos, se logró reducir los niveles por debajo de los límites establecidos.

Chilet (2021), en un estudio desarrollado en Barranca, evaluó cuatro puntos de monitoreo de ruido ambiental. Los resultados reportaron niveles promedio que oscilaron entre 75.4 dB(A) y 80.3 dB(A), valores que superan el estándar de 70 dB(A) establecido para zonas comerciales. Estos niveles reflejan una afectación importante en el bienestar de la población.

2.2 Bases teóricas

Ruido

El ruido puede describirse como cualquier sonido que resulta incómodo o indeseable para el oyente, como el generado por máquinas, aviones o gritos. Desde esta perspectiva, la distinción entre sonido y ruido es relativa y depende tanto del contexto como de la percepción de cada individuo (Jaramillo, 2007). Asimismo, el Ministerio del Ambiente – MINAM (2011) establece que el ruido corresponde a un sonido no deseado capaz de provocar molestias o efectos negativos en la salud humana.

Fuentes de ruido:

a) Fijas puntuales

Las fuentes sonoras puntuales corresponden a aquellas en las que la emisión de sonido se origina desde un único punto, como ocurre con equipos o maquinarias que permanecen en una ubicación fija. El sonido generado se distribuye en todas las direcciones, de manera similar a las ondas que se forman en la superficie del agua al caer un objeto, perdiendo intensidad conforme se aleja de su origen. En condiciones sin interferencias, esta propagación se da en forma de ondas esféricas en el aire (MINAM, 2013).

b) Fijas zonales o de área

Son característicos de un conjunto de fuentes que debido a su cercanía, se agrupan y se consideran como una sola fuente de ruido. Este tipo incluye actividades ubicadas en una misma zona, como discotecas, parques o áreas industriales (MINAM, 2013).

c) Móviles detenidos

Corresponden a unidades vehiculares (terrestres, marítimas o aéreas) que, aun estando detenidas en un punto específico, continúan generando ruido en su entorno (MINAM, 2013).

d) Móviles Lineales

Se consideran fuentes sonoras lineales aquellas vinculadas a vías de tránsito vehicular. El sonido emitido por estas fuentes se propaga mediante ondas cilíndricas, generando un comportamiento diferente en la atenuación de la energía sonora en función de la distancia (MINAM, 2013).

e) Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A ($L_{eq,A}$)

El nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A ($L_{eq,A}$) se utiliza para expresar un nivel de ruido constante que representa la misma energía acústica que un sonido variable durante un periodo determinado. De acuerdo con el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2013), se define como “el nivel de ruido constante que, durante un intervalo de tiempo específico, contiene la misma energía acústica que el ruido real fluctuante medido en ese mismo periodo”.

Su expresión matemática es la siguiente:

$$L_{eq,A} = 10 \lg 10 \left[\frac{\frac{1}{T} \int_{T_1}^{T_2} P_A^2(t) dt}{P_0^2} \right] dB$$

“ **$L_{eq,A}$** : Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A.

“ **T** : Tiempo total de medición

“ **p_A** : Presión sonora instantánea ponderada A.

“ **p_0** : Presión sonora de referencia (20 μ pa)”

“**Log 10**: Logaritmo decimal.

Análisis de labor

El análisis de la labor considera las condiciones presentes durante las mediciones de ruido ambiental en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., a partir de un reconocimiento

in situ de sus actividades. Este proceso incluye la descripción de las tareas de los trabajadores, la identificación de eventos de ruido significativos, la selección de la estrategia de medición y la planificación del monitoreo, considerando además aspectos de producción, procesos, organización y personal.

Reglamentos sobre el ruido

El Decreto Supremo N° 085-2003-PCM regula en el Perú las acciones de prevención y control del ruido ambiental, con el objetivo de proteger la salud de la población y mejorar su calidad de vida. Para ello, establece límites máximos permisibles diferenciados según zona y horario, además de determinar las responsabilidades para su adecuada aplicación.

Tabla 1.

Estándares de calidad ambiental en ruidos

ZONAS DE APLICACIÓN	VALORES EXPRESADOS EN L_{AeqT}	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
	07:01 hrs a 22:00 hrs	22:01 hrs a 07:00 hrs
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

Mitigación de riesgo

Luego de evaluar los riesgos, se deben implementar medidas de control con el fin de eliminarlos o reducirlos al mínimo. Las acciones más efectivas son aquellas dirigidas a la fuente de contaminación, mientras que las medidas orientadas al receptor dependen en gran medida de la concientización del trabajador.

Figura 2. Jerarquía de control de riesgos



Fuente: NIOSH

Eliminación: La eliminación del riesgo consiste en la aplicación de controles que permiten eliminar directamente la fuente del peligro, actuando sobre la causa raíz de la amenaza.

Sustitución: En esta etapa no se elimina completamente el riesgo, pero por medio de la sustitución si se disminuye.

Controles de ingeniería: Los controles de ingeniería hacen referencia a la incorporación de sistemas mecánicos, eléctricos o electrónicos que modifican las condiciones de trabajo, con el objetivo de reducir la probabilidad de que ocurra un riesgo y minimizar su impacto.

Controles administrativos: Los controles implementados se basan en una decisión administrativa según procedimientos, instrucciones, directrices, etc.

Equipos de protección individual (EPPs): En esta etapa se considera el uso de equipos de protección personal como medida de apoyo dentro del sistema de control de riesgos. En el caso del Perú, la Ley N° 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo establece que el empleador debe adoptar medidas preventivas orientadas a reducir los riesgos desde su origen, ya sea eliminándolos o controlándolos cuando no sea posible su eliminación. Estas acciones incluyen el diseño seguro de los espacios y puestos de trabajo, la selección adecuada de equipos y métodos, la reducción de tareas repetitivas, la sustitución de

elementos peligrosos, la integración de la prevención en la gestión institucional y la capacitación permanente del personal.

Efectos del ruido: El ruido genera daño en la salud, tanto fisiológicos y psicológicos. La prolongada exposición a altos niveles puede provocar pérdida auditiva, estrés, fatiga y dificultades en la concentración (Corredor & Ramírez, 2008). A partir de los 25 años puede iniciarse una pérdida auditiva natural, la cual puede agravarse por factores como enfermedades (por ejemplo, osteoesclerosis o diabetes) y exposición a ruido (Fuentes et al., 2013). Además, niveles elevados de ruido continuo pueden causar irritabilidad y cansancio incluso después de la jornada laboral. Estudios en músicos evidencian pérdidas auditivas entre el 30% y 50%, especialmente en quienes no utilizan protección auditiva (Sierra & Bedoya, 2015).ç

El tiempo de exposición es un factor determinante: a mayor duración, mayor riesgo de daño auditivo, por lo que es fundamental implementar medidas preventivas.

2.3 Definiciones de términos básicos

Decibel (dB)

Unidad logarítmica que permite expresar la relación entre una magnitud física y un valor de referencia, ampliamente utilizada para medir niveles de sonido, potencia o presión acústica (MINAM, 2013).

Nivel de presión sonora continuo equivalente A (LAeq,T)

Medida que representa el nivel energético promedio del ruido en un periodo determinado, equivalente a un sonido constante que genera la misma energía acústica que el ruido variable (MINAM, 2013).

Zona industrial

Área destinada y autorizada para la realización de actividades industriales según la normativa local correspondiente (D.S. N° 085-2003-PCM).

Riesgo

Probabilidad de que la exposición a condiciones peligrosas en el trabajo produzca un daño o afectación a la salud del trabajador (D.S. N° 005-2012-TR).

Peligro

Elemento o condición que posee la capacidad intrínseca de causar daño a personas, equipos, procesos o al ambiente (D.S. N.º 005-2012-TR).

2.4 Formulación de la Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

Ha: La evaluación de la contaminación de ruido ambiental permite proponer un plan de mitigación en la empresa procesadora San Gerónimo S. A.C en el distrito de Hualmay, Huaaura.

2.4.2 Hipótesis especiales

- Existen áreas operacionales de mayor nivel de ruido en la empresa procesadora San Gerónimo S. A.C., en el distrito de Hualmay, Huaaura.
- Existen puntos que exceden los niveles de ruido de acuerdo al Estándar de Calidad Ambiental en la empresa procesadora San Gerónimo S. A.C., en el distrito de Hualmay, Huaaura.
- El ruido afecta a un cierto porcentaje de trabajadores de la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., en el distrito de Hualmay, Huaaura.

2.5 Operacionalización de las variables

La variable principal de la presente investigación es la contaminación por ruido ambiental, sin embargo, se considera la afectación en los trabajadores como una variable complementaria de análisis, incorporada con el propósito de justificar la propuesta del plan de mitigación, por ello se justifica su inclusión metodológicamente. De acuerdo con estudios no experimentales es posible incorporar variables adicionales con fines analíticos, siempre que estas contribuyan a una mejor comprensión del fenómeno investigados en concordancia con Hernández-Sampiere et al. (2014).

Tabla2.
Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Escala	Indicadores
Contaminación de ruido ambiental	La contaminación por ruido corresponde a la existencia de niveles de sonido en el ambiente capaces de causar molestias, generar riesgos o producir efectos negativos en la salud y el bienestar humano.	Se evalúa mediante unidad de niveles de presión sonora expresados en dB(A), obtenidos a través de monitoreo, en diferentes áreas operacionales de la empresa, comparando con la ECA de ruido.	Nivel de presión sonora	Razón (dB(A))	Nivel de presión sonora por área dB (A). Leq. dB(A) Promedio y valores máximos y mínimos de presión sonora.
			Cumplimiento normativo	Cumple/ No cumple (%)	Numero de áreas que superan los ECA de ruido.
Afectación en los trabajadores	La exposición a ruido ocupacional puede generar efectos adversos en la salud física y psicológica de los trabajadores, afectando su bienestar y desempeño laboral, (OMS, 2004).	Se evaluó mediante encuesta sobre percepción de molestia e interferencia laboral.	Impacto general	Ordinal/nominal	% de trabajadores afectados laboral y en su vida cotidiana

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1 Diseño metodológico

Ubicación

La ubicación del presente trabajo con coordenadas geográficas UTM: Zona 18 L, 215559.00 m y 8772404.00 m, y altitud: 50 m.s.n.m. de.

Figura 3.

Ubicación del trabajo de Investigación



Fuente: Google Earth Pro.

La investigación se llevó a cabo en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., ubicada en el distrito de Hualmay, provincia Huaura, departamento Lima.

Tipo de Investigación

El presente estudio corresponde a un diseño no experimental de tipo aplicado, dado que tiene como finalidad analizar los niveles de ruido ambiental en las áreas operativas de la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C. En función de los resultados, se propone un plan de mitigación orientado a reducir dicho impacto.

Nivel de investigación

La investigación se enmarca en un nivel descriptivo–correlacional, dado que busca describir los niveles de ruido en las diferentes áreas operacionales de la empresa y analizar su comportamiento. Según Gay (1996), los estudios descriptivos se centran en la recopilación de datos que permiten explicar la situación actual de los sujetos de estudio.

Asimismo, es correlacional, debido a que se evalúa la asociación entre la contaminación de ruido ambiental y la afectación en los trabajadores, siendo esta última considerada como variable complementaria de análisis.

Los estudios de tipo correlacional permiten identificar la relación entre variables en un contexto específico, tal como lo señalan Roberto Hernández Sampieri et al. (2014).

Diseño

El presente trabajo es *no experimental*, no se manipulará las variables, obteniendo datos de forma directa, en el tiempo es transversal determinado en un solo periodo

Enfoque

El enfoque será *cuali-cuantitativo*, porque se midieron niveles de ruido en decibeles (cuantitativo) y se analizó la percepción de los trabajadores frente a este (cualitativo), lo que permitió una evaluación más completa del problema.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

La población y muestra, está dentro de la estructura de la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., en el distrito de Hualmay, Huaura, dentro de un área de 5,000 m², con una población de 41 personas que trabajan, de acuerdo al padrón de contratados de la empresa en el 2025, el personal fue accesible por ello se trabajó con el 100% de la población para la realización de la investigación.

3.2.1 Muestra

La muestra es igual a la población: 41 personas (trabajadores de la empresa).

3.3 Técnicas de recolección de datos

Técnicas emplear

En la ubicación de los puntos de monitoreo se consideraron criterios técnicos de identificación de fuentes generadoras de ruido y áreas de mayor actividad, realizando un

recorrido in situ en la empresa y considerando la presencia de maquinaria y trabajadores expuestos. Se utilizó el método de ingeniería para determinar la exposición al ruido laboral, lo que permitió definir los puntos de monitoreo, su ubicación y la descripción de las áreas evaluadas. La cantidad y localización de estos puntos se establecieron considerando las fuentes de ruido presentes, principalmente la maquinaria, así como el número de trabajadores expuestos.

Tabla 3.

Puntos de muestreo de investigación

Estación de monitoreo	Punto de ubicación	Coordenadas UTM		
		Este	Norte	Altitud (m.s.n.m.)
EM-01	Zona de volcado de fruta	215539.77	8772401.23	49
EM-02	Zona tría/preselección	215527.79	8772394.18	48
EM-03	Zona de laboratorio calidad	215528.48	8772395.25	48
EM-04	Zona de proceso-selección	215504.35	8772393.23	49
EM-05	Zona de enfriamiento	215504.50	8772394.36	48

Una vez determinado los puntos y realizadas las mediciones *in situ*, los resultados se comparan con el D.S. N°085-2003-PCM Estándar Nacional de calidad ambiental para Ruido, correspondiente a zona industrial.

Se realizó una encuesta referencial del 100% de la población que trabajan en la empresa en donde se estimara el porcentaje de trabajadores que son afectados por el ruido (Modelo de encuesta que se encuentra en anexo 01).

Descripción de los instrumentos

a) Cuestionario

El cuestionario fue aplicado como herramienta de recolección de información para evaluar la proporción de trabajadores expuestos y afectados por el ruido, así como para identificar los controles implementados en la empresa.

b) Sonómetro tipo I/MPA231T-ERICROM 308

Durante las mediciones de monitoreo se utilizó un sonómetro de tipo 1, caracterizado por su alta precisión. Este equipo cumple con los criterios establecidos en la norma IEC 61672,

lo que permite obtener resultados confiables para su comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA).

c) Cadena de custodia

La cadena de custodia fue usada como instrumento de control y registro, permitiendo garantizar la trazabilidad, identidad y confiabilidad de los datos obtenidos durante las mediciones acústicas en cada estación de monitoreo.

d) Confiabilidad del instrumento

El instrumento presentó un coeficiente *Alfa* de *Cronbach* de 0.864, indicando un nivel adecuado de confiabilidad y consistencia interna en los ítems de la escala. Para el análisis se consideraron únicamente los ítems tipo *Likert* relacionados con la percepción e impacto del ruido laboral, excluyéndose las preguntas abiertas y de carácter descriptivo.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos del monitoreo de ruido fueron registrados en Excel, permitiendo identificar los puntos con mayor presión sonora y las áreas que los generan. Estos resultados se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N.º 085-2003-PCM), considerando el límite de 80 dB(A) para zona industrial. La información obtenida mediante encuestas fue revisada, digitalizada y procesada en SPSS versión 27, lo que permitió estimar el porcentaje de trabajadores afectados. Para el análisis de la relación entre variables, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado.

CAPITULO IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados

4.1.1 Ruido ambiental en el área de trabajo de la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C.

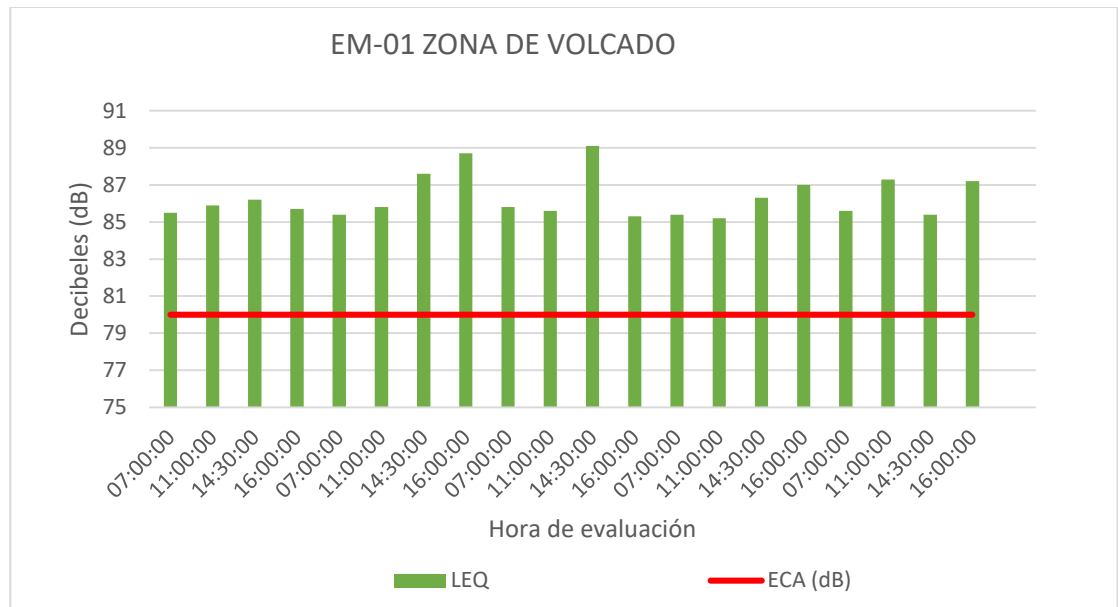
En la tabla 4, se presentan los resultados de las mediciones de ruido L_{max} , L_{min} y Leq de la zona de volcado (EM01) del área de recepción de fruta; cuyo valor máximo que se obtuvo es de 104 dB(A) del día sábado a las 16:00 horas, resultado de las fuentes de ruido del motor de la máquina de volcado, descarga y movimiento de vehículos. Sin embargo, el día jueves a las 14:30 hr se evidencia el valor máximo de Leq (A) de 89.1

Los resultados de Leq (A), sobrepasan el valor que establece los estándares de calidad de ruido para un horario diurno de zona industrial (80 dB), en un 100% del total del monitoreo.

Tabla 4.
Resultados de monitoreo de zona de volcado

ZONA DE MONITOREO	DIA	FECHA	HORA	Horario	LMAX	LMIN	LEQ
EM-01 Zona de volcado	Martes	3/06/2025	07:00:00	diurno	93.3	86.6	85.5
	Martes	3/06/2025	11:00:00	diurno	94.2	83.2	85.9
	Martes	3/06/2025	14:30:00	diurno	95.1	85.1	86.2
	Martes	3/06/2025	16:00:00	diurno	90.8	83.5	85.7
	Miércoles	4/06/2025	07:00:00	diurno	90.7	83.8	85.4
Coordenada: Norte: 8772401.23 N Este: 215539.77 E Altitud: 49 m.s.n.m. Zona: 18 L	Miércoles	4/06/2025	11:00:00	diurno	92.1	84.8	85.8
	Miércoles	4/06/2025	14:30:00	diurno	98.2	86.4	87.6
	Miércoles	4/06/2025	16:00:00	diurno	101.6	83.9	88.7
	Jueves	5/06/2025	07:00:00	diurno	93.3	84.5	85.8
	Jueves	5/06/2025	11:00:00	diurno	94.7	83.5	85.6
	Jueves	5/06/2025	14:30:00	diurno	96.4	80.8	89.1
	Jueves	5/06/2025	16:00:00	diurno	95.2	81.9	85.3
	Viernes	6/06/2025	07:00:00	diurno	92.3	83.6	85.4
	Viernes	6/06/2025	11:00:00	diurno	92.8	82.2	85.2
	Viernes	6/06/2025	14:30:00	diurno	94.2	83.2	86.3
Zonificación: Zona industrial	Viernes	6/06/2025	16:00:00	diurno	95.5	84	87
	Sábado	7/06/2025	07:00:00	diurno	98.5	81.3	85.6
	Sábado	7/06/2025	11:00:00	diurno	96.3	85.6	87.3
	Sábado	7/06/2025	14:30:00	diurno	99.7	82.9	85.4
	Sábado	7/06/2025	16:00:00	diurno	104	85.3	87.2

Figura 4. Comparación de resultados de monitoreo y ECA de ruido.



Se aplicó la prueba t de *Student* de la zona EM01, comparando el nivel equivalente de ruido (Leq.) promedio con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido de 80 dB(A), correspondiente a zonas industriales. Los resultados muestran un Leq. promedio de 86.30 dB(A), superando el ECA en 6.30 dB(A). La prueba estadística evidenció una diferencia estadísticamente significativa ($t = 24.621$; $gl = 19$; $p < 0.001$). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, confirmandose la existencia de contaminación por ruido ambiental en la zona EM01 volcado

Tabla 5
Prueba de t-Student de la zona EM01

Valor de prueba = 80						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
EM01 Leq.	24,621	19	<,001	6,3000	5,764	6,836

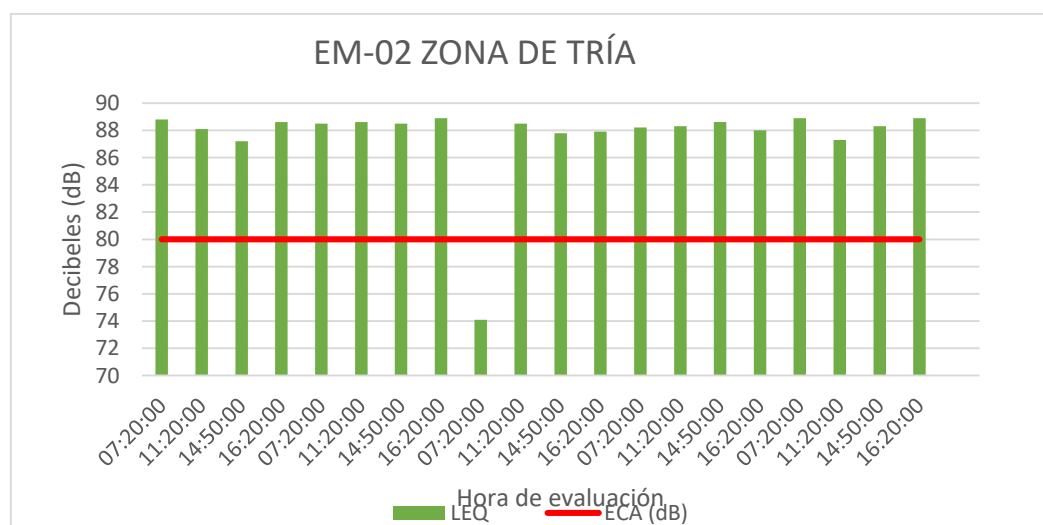
En la tabla 06, se presentan los resultados de las mediciones de ruido Lmax, Lmin y Leq de la zona de tría (EM02); presentando el único valor mínimo Leq. (A) de 74.1 dB el día jueves a las 07:20 am, mientras que durante los demás días los valores sobrepasan los estándares de calidad de ruido para un horario diurno de zona industrial (80 dB), con un máximo de 88.9 dB correspondientes a los días miércoles y sábado.

Tabla 6:
Resultados de monitoreo de la zona de tría

ZONA DE MONITOREO	DIA	FECHA	HORA	HORARIO	LMAX	LMIN	LEQ
EM-02 Zona de tría	Martes	3/06/2025	07:20:00	diurno	92.8	88.1	88.8
	Martes	3/06/2025	11:20:00	diurno	90.6	86.3	88.1
	Martes	3/06/2025	14:50:00	diurno	89.7	86.4	87.2
	Martes	3/06/2025	16:20:00	diurno	90.7	87.1	88.6
	Miércoles	4/06/2025	07:20:00	diurno	90.3	87.7	88.5
Coordenada: Norte: 8772394.18 N Este: 215527.79 E Altitud: 48 m.s.n.m. Zona: 18 L	Miércoles	4/06/2025	11:20:00	diurno	89.9	87.8	88.6
	Miércoles	4/06/2025	14:50:00	diurno	94.9	83.2	88.5
	Miércoles	4/06/2025	16:20:00	diurno	95.6	87.7	88.9
	Jueves	5/06/2025	07:20:00	diurno	86.5	55.8	74.1
	Jueves	5/06/2025	11:20:00	diurno	90.6	87.6	88.5
	Jueves	5/06/2025	14:50:00	diurno	92.2	85.8	87.8
	Jueves	5/06/2025	16:20:00	diurno	91.2	85.3	87.9
	Viernes	6/06/2025	07:20:00	diurno	91.7	87.6	88.2
	Viernes	6/06/2025	11:20:00	diurno	91.6	87.5	88.3
	Viernes	6/06/2025	14:50:00	diurno	90.9	87.9	88.6
Zonificación: Zona industrial	Viernes	6/06/2025	16:20:00	diurno	90.5	87.7	88
	Sábado	7/06/2025	07:20:00	diurno	91.6	88.1	88.9
	Sábado	7/06/2025	11:20:00	diurno	91.4	63	87.3
	Sábado	7/06/2025	14:50:00	diurno	90.7	87.5	88.3
	Sábado	7/06/2025	16:20:00	diurno	92.8	88	88.9

Figura 5.

Comparación de resultados de monitoreo y ECA de ruido



Los resultados de la prueba realizada de *t-Student*, muestran un Leq. Promedio de 87.60 dB(A), superando el ECA en 7.60 dB(A), evidenciando una diferencia estadísticamente significativa ($t = 10.574$; $gl = 19$; $p < 0.001$). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, confirmándose la existencia de contaminación por ruido ambiental en la zona EM02 tría.

Tabla 7. Prueba de *t-Student* de la zona EM02

	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
EM02 Leq.	10,574	19	<,001	7,6000	6,096	9,104

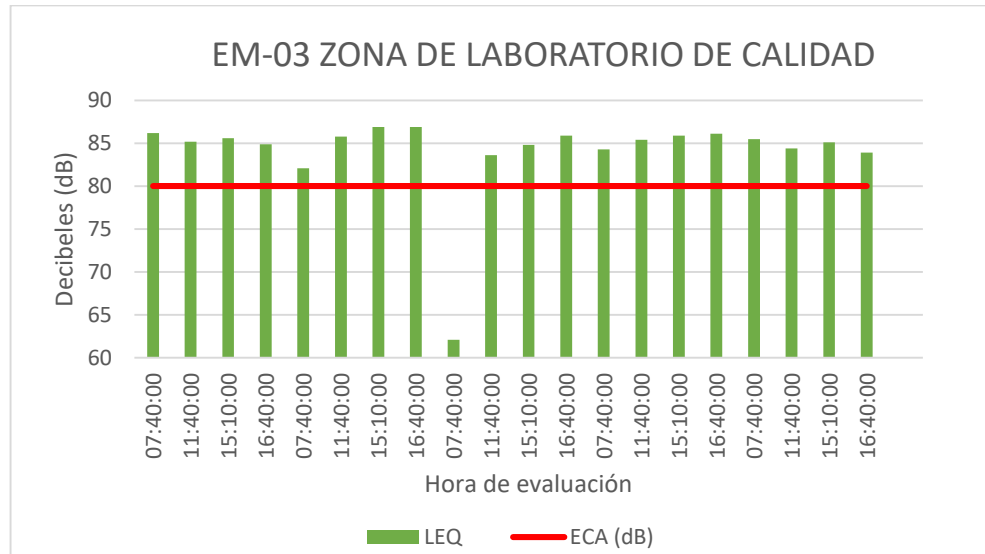
En la tabla 08, se presentan los resultados de las mediciones de ruido Lmax, Lmin y Leq de la zona de laboratorio del área de calidad (EM03); presentando el único valor mínimo Leq. (A) de 62.1 dB el día jueves a las 07:40 am, mientras que durante los demás días los valores sobrepasan los estándares de calidad de ruido para un horario diurno de zona industrial (80 dB), con un máximo de 86.9 dB correspondiente al día miércoles a las 15:10 hr y 16:40 hr.

Tabla 8. Resultados de monitoreo de zona de laboratorio de calidad.

ZONA DE MONITOREO	DIA	FECHA	HORA	HORARIO	LMAX	LMIN	LEQ
EM-03	Martes	3/06/2025	07:40:00	diurno	89.6	85.4	86.2
Zona de laboratorio de calidad	Martes	3/06/2025	11:40:00	diurno	88.1	84.6	85.2
	Martes	3/06/2025	15:10:00	diurno	87.9	81.6	85.6
	Martes	3/06/2025	16:40:00	diurno	88.6	59.4	84.9
	Miércoles	4/06/2025	07:40:00	diurno	88.6	85	82.1
	Miércoles	4/06/2025	11:40:00	diurno	88.3	85	85.8
Coordenada: Norte: 8772395.25 N Este: 215528.48 E Altitud: 48 m.s.n.m. Zona: 18 L	Miércoles	4/06/2025	15:10:00	diurno	90.4	85.8	86.9
	Miércoles	4/06/2025	16:40:00	diurno	88.9	86	86.9
	Jueves	5/06/2025	07:40:00	diurno	76.7	58.9	62.1
	Jueves	5/06/2025	11:40:00	diurno	79.8	55.6	83.6
	Jueves	5/06/2025	15:10:00	diurno	87.1	81.2	84.8
Zonificación: Zona industrial	Jueves	5/06/2025	16:40:00	diurno	87.6	80.5	85.9
	Viernes	6/06/2025	07:40:00	diurno	86.8	74.5	84.3
	Viernes	6/06/2025	11:40:00	diurno	89.1	84.5	85.4
	Viernes	6/06/2025	15:10:00	diurno	87	85.1	85.9
	Viernes	6/06/2025	16:40:00	diurno	88.2	85.3	86.1
	Sábado	7/06/2025	07:40:00	diurno	88.1	84	85.5
	Sábado	7/06/2025	11:40:00	diurno	87.3	81	84.4
	Sábado	7/06/2025	15:10:00	diurno	86.3	81.7	85.1
	Sábado	7/06/2025	16:40:00	diurno	86.1	80.3	83.9

Figura 6

Comparación de resultados de monitoreo y ECA de ruido



Aplicando la prueba *t de Student* a los resultados de la zona EM03, comparando el nivel equivalente de ruido promedio con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido de 80 dB(A), correspondiente a zonas industriales, se tiene Leq. Promedio de 84.03 dB(A), superando el ECA en 4.03 dB(A). La prueba estadística evidenció una diferencia estadísticamente significativa ($t = 3.409$; $gl = 19$; $p < 0.003$). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, confirmándose la existencia de contaminación por ruido ambiental en la zona EM03 laboratorio de calidad.

Tabla 9.
Prueba de T-Student de la zona EM03

	Valor de prueba = 80					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
EM03 Leq.	3.409	19	<,003	4,0300	1,556	6,504

En la tabla 10, se presentan los resultados de las mediciones de ruido Lmax, Lmin y Leq de la zona de selección de fruta (EM04); presentando valores de Leq. (A) por debajo del ECA de ruido (80 dB), los días jueves 62.6 dB a las 08:00 am y sábado 77.5 dB a las 17:00 hr, mientras que durante los demás días los valores sobrepasan los estándares de calidad de ruido para un horario diurno de zona industrial (80 dB), con un máximo de Leq.83.4 dB correspondiente al día sábado a las 08:00 am.

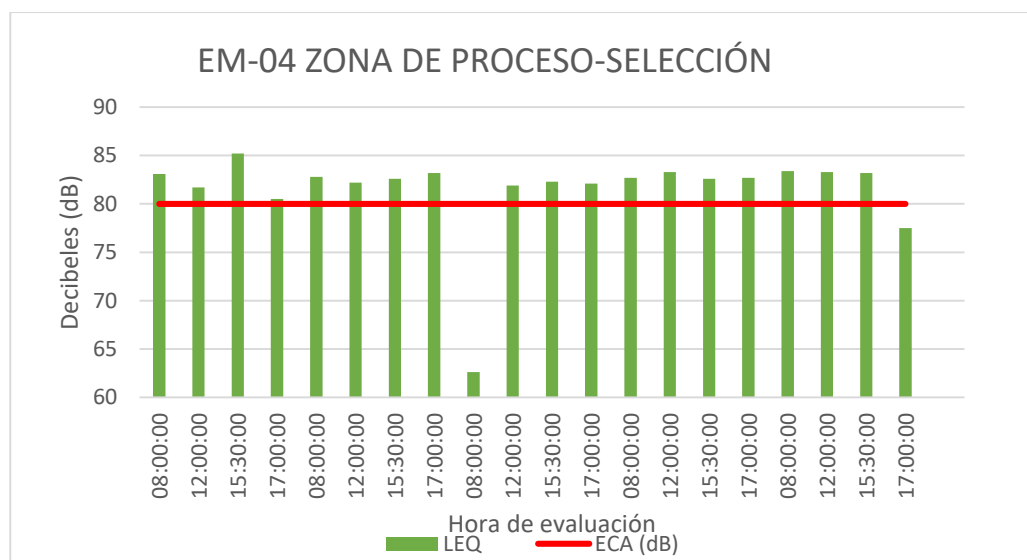
Tabla 10.

Resultados de monitoreo de la zona de proceso-selección de fruta.

ZONA DE MONITOREO	DIA	FECHA	HORA	HORARIO	LMAX	LMIN	LEQ
EM-04 Zona de proceso-selección	Martes	3/06/2025	08:00:00	diurno	93	80.8	83.1
	Martes	3/06/2025	12:00:00	diurno	88.7	76.2	81.7
	Martes	3/06/2025	15:30:00	diurno	90.2	82.1	85.2
	Martes	3/06/2025	17:00:00	diurno	86.9	71.6	80.5
	Miércoles	4/06/2025	08:00:00	diurno	94.6	80.3	82.8
Coordenada: Norte: 8772393.23 N Este: 215504.35 E Altitud: 49 m.s.n.m. Zona: 18 L	Miércoles	4/06/2025	12:00:00	diurno	90.6	80.1	82.2
	Miércoles	4/06/2025	15:30:00	diurno	92.2	81	82.6
	Miércoles	4/06/2025	17:00:00	diurno	91.8	80.6	83.2
	Jueves	5/06/2025	08:00:00	diurno	77.6	55.8	62.6
	Jueves	5/06/2025	12:00:00	diurno	90.8	75.6	81.9
	Jueves	5/06/2025	15:30:00	diurno	88.9	81.6	82.3
	Jueves	5/06/2025	17:00:00	diurno	87.9	80.5	82.1
	Viernes	6/06/2025	08:00:00	diurno	88.3	81.1	82.7
	Viernes	6/06/2025	12:00:00	diurno	91.4	81.5	83.3
	Viernes	6/06/2025	15:30:00	diurno	89.3	81.3	82.6
Zonificación: Zona industrial	Viernes	6/06/2025	17:00:00	diurno	90.6	81	82.7
	Sábado	7/06/2025	08:00:00	diurno	87.8	80.9	83.4
	Sábado	7/06/2025	12:00:00	diurno	91.2	73.8	83.3
	Sábado	7/06/2025	15:30:00	diurno	92.1	80.3	83.2
	Sábado	7/06/2025	17:00:00	diurno	87.8	72.3	77.5

Figura 7.

Comparación de resultados de monitoreo y ECA de ruido.



Aplicando la prueba t de Student de la zona EM04, y comparando el nivel equivalente de ruido promedio con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido de 80 dB(A), correspondiente a zonas industriales. Los resultados muestran un Leq. Promedio de 81.45 dB(A), superando el ECA en 1.45 dB(A), sin embargo, la prueba estadística evidenció una significancia bilateral de 0.183, lo que indica que la diferencia observada no es estadísticamente significativa ($p > 0.05$), por lo que no se evidencia incumplimiento sistemático del ECA.

Tabla 11.
Prueba de t-Student de la zona EM04

Valor de prueba = 80						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
EM04 Leq.	1,383	19	,183	1,4450	-,742	3,632

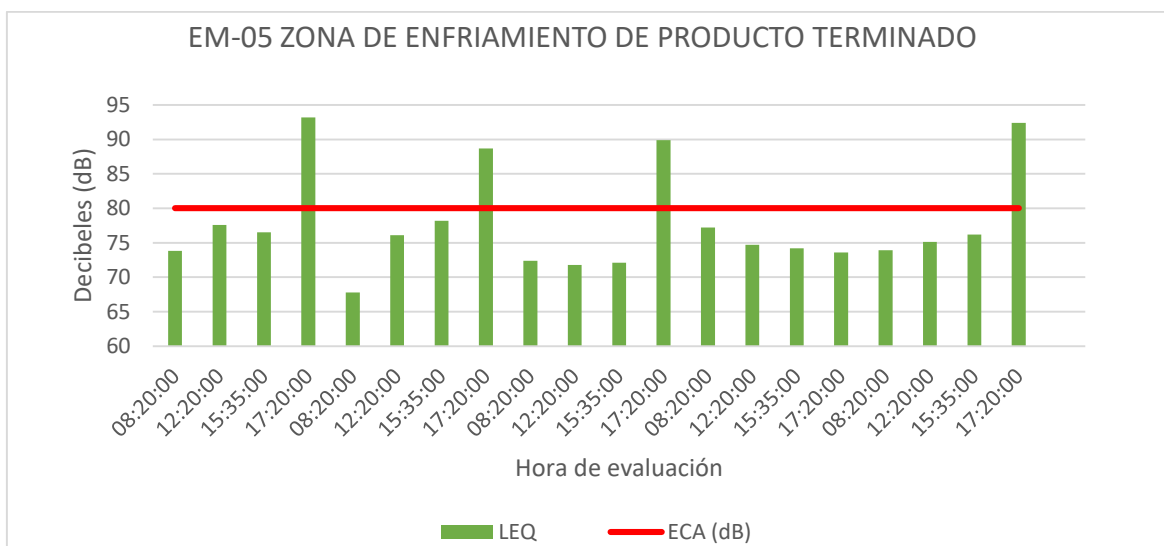
En la tabla 12, se presentan los resultados de las mediciones de ruido Lmax, Lmin y Leq de la zona de enfriamiento de la fruta (EM05) del área de cámara; cuyo valor Leq. (A) que superan los estándares de calidad ambiental para ruido (80 dB) horario diurno zona industrial, son 93.2 dB (A) martes, 88.7 dB(A) miércoles, 89.9 dB (A) jueves y 92.4 dB (A) sábado coincidiendo en el horario de 17:20 hr, horario donde se túneles la fruta producida durante el día. Sin embargo, se tiene que el 80 % del total monitoreado no supera el estándar de calidad de ruido con valor mínimo de 65.7 dB (A) de Leq.

Tabla 12.
Resultados de monitoreo de la zona de enfriamiento de producto terminado.

ZONA DE MONITOREO	DIA	FECHA	HORA	HORARIO	LMAX	LMIN	LEQ
EM-05 Zona de enfriamiento de producto terminado	Martes	3/06/2025	08:20:00	Diurno	87.2	69.9	73.8
	Martes	3/06/2025	12:20:00	Diurno	88.9	65.7	77.6
	Martes	3/06/2025	15:35:00	Diurno	86.5	68.9	76.5
	Martes	3/06/2025	17:20:00	Diurno	101.2	88.2	93.2
	Miércoles	4/06/2025	08:20:00	Diurno	93.4	74.9	67.8
	Miércoles	4/06/2025	12:20:00	Diurno	89.7	68.1	76.1

Coordenada:	Miércoles	4/06/2025	15:35:00	Diurno	88.6	73.9	78.2
Norte:	Miércoles	4/06/2025	17:20:00	Diurno	99.7	85.6	88.7
8772394.36 N	Jueves	5/06/2025	08:20:00	Diurno	88.1	62.6	72.4
Este:	Jueves	5/06/2025	12:20:00	Diurno	88.6	60.9	71.8
215504.50 E	Jueves	5/06/2025	15:35:00	Diurno	85.4	69	72.1
Altitud: 48	Jueves	5/06/2025	17:20:00	Diurno	100.3	86.9	89.9
m.s.n.m.	Viernes	6/06/2025	08:20:00	Diurno	90.1	70.2	77.2
Zona: 18 L	Viernes	6/06/2025	12:20:00	Diurno	91.6	67.4	74.7
	Viernes	6/06/2025	15:35:00	Diurno	88.1	67.6	74.2
Zonificación:	Viernes	6/06/2025	17:20:00	Diurno	88.2	69.2	73.6
Zona industrial	Sábado	7/06/2025	08:20:00	Diurno	86.5	69	73.9
	Sábado	7/06/2025	12:20:00	Diurno	94.4	70	75.1
	Sábado	7/06/2025	15:35:00	Diurno	87.9	78.5	76.2
	Sábado	7/06/2025	17:20:00	Diurno	100.8	87	92.4

Figura 8. Comparación de resultados de monitoreo y ECA de ruido.



Aplicando la prueba *t de Student* de la zona EM05, los resultados muestran una media de 77.77 dB(A), con una significancia bilateral de 0.185, evidenciando el cumplimiento del Estándar de calidad ambiental para ruido.

Tabla 13

Prueba de t-Student de la zona EM05

	Valor de prueba = 80					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
EM05 Leq.	-1,375	19	,185	-2,2300	-5,625	1,165

4.1.2. Resumen y análisis del monitoreo

Los resultados del monitoreo de ruido ambiental, muestran que la zona de tría (EM02) y la zona de volcado (EM01) registran los mayores niveles promedio de ruido, con valores de 87,6 dB (A) y 86,3 dB (A), respectivamente, superando el resto de áreas evaluadas.

Asimismo, se evidencia que la zona de enfriamiento de producto terminado (EM05) presenta el menor nivel promedio de ruido 77,8 dB(A), a pesar de registrar valores máximos elevados, lo que indica la presencia de picos de ruido no constantes causada por el encendido de motores y ventiladores del túnel de enfriamiento de la fruta.

Tabla 14.

Clasificación de nivel de ruido en las áreas operacionales

Zona de monitoreo	Leq.max (dB)	Leq.min (dB)	Promedio (dB)
Zona de volcado (EM01)	89.1	85.2	86.3
Zona de tría (EM02)	88.9	74.1	87.6
Zona de laboratorio (EM03)	86.9	62.1	84
Zona de proceso-selección (EM04)	85.2	62.6	81.4
Zona de enfriamiento de PT (EM05)	93.2	67.8	77.8

Tabla 15.

Resultados de prueba t-Student.

Valor de prueba = 80						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
EM01	24,621	19	,001	6,3000	5,764	6,836
EM02	10,574	19	,001	7,6000	6,096	9,104
EM03	3,409	19	,003	4,0300	1,556	6,504
EM04	1,383	19	,183	1,4450	-,742	3,632
EM05	-1,375	19	,185	-2,2300	-5,625	1,165

Los resultados de la tabla 29, muestran que los puntos EM01, EM02 y EM03 presentan valores medios de ruido superiores al valor de referencia, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). En particular, el punto EM02 registró el mayor exceso de ruido, con una diferencia media de 7,6 dB respecto al ECA, seguido por EM01 (6,3 dB) y EM03 (4,03 dB). En estos puntos, la hipótesis nula fue rechazada, evidenciando el incumplimiento del ECA de ruido.

4.1.3 Influencia en los trabajadores de la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C.

Se realizó la encuesta a los trabajadores, después de la validación por jueces de expertos y confiabilidad del instrumento, usando el programa SPSS obteniendo un valor de $\alpha = 0.864$ para un total de 4 ítems tipo Likert, lo cual indica una consistencia interna buena, de acuerdo con los criterios establecidos en la literatura metodológica ($\alpha \geq 0.80$), por lo que el instrumento se considera confiable para su aplicación en la presente investigación.

Tabla 16
Coeficiente de Cronbach del instrumento percepción del ruido laboral.

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,864	4

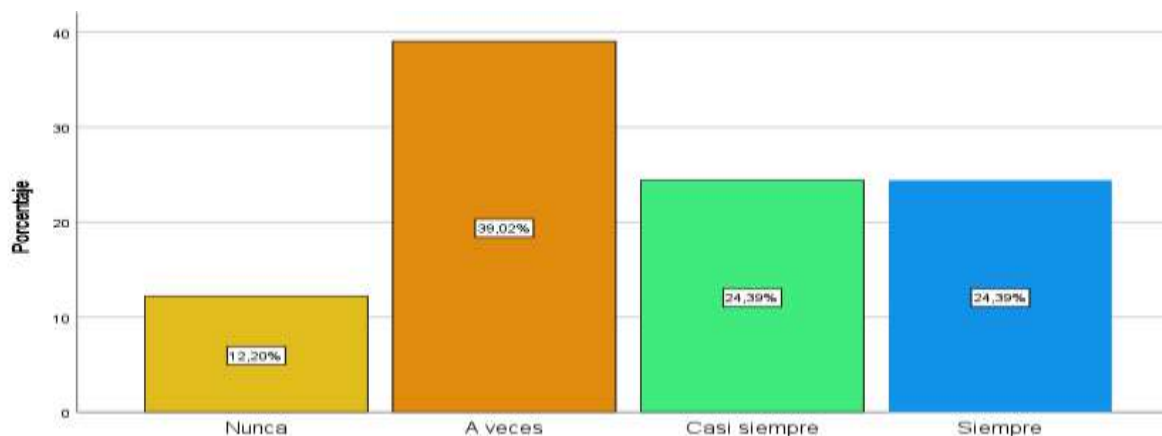
Pregunta N°01. ¿Considera usted que el ruido es un problema laboral?

En la tabla 15, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 24.39% creen que el ruido es siempre y casi siempre un problema laboral, el 39.02 % creen que a veces el ruido es un problema laboral, y el 12.20% no creen que el ruido sea un problema laboral.

Tabla 17.
pregunta N° 01. Análisis percepción del ruido

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	5	12,2	12,2	12,2
	A veces	16	39,0	39,0	51,2
	Casi siempre	10	24,4	24,4	75,6
	Siempre	10	24,4	24,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Figura 9. Pregunta N° 01. Análisis percepción del ruido (problema laboral)



En la figura 09, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 24.39% creen que el ruido es siempre y casi siempre un problema laboral, el 39.02% creen que a veces el ruido es un problema laboral, y el 12.20% no creen que el ruido sea un problema laboral.

Pregunta N° 02. ¿Cuál es el tiempo de exposición de ruido que tiene usted diariamente en su área de trabajo?

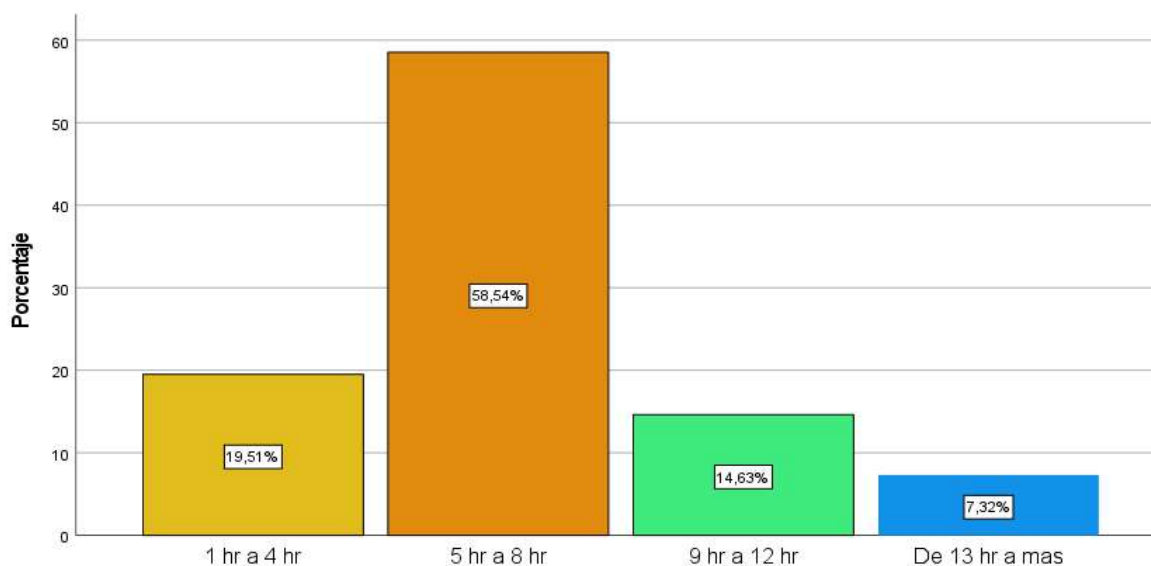
Tabla 18

Análisis de la pregunta 02: tiempo de exposición de ruido

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 1 hr a 4 hr	8	19,5	19,5	19,5
5 hr a 8 hr	24	58,5	58,5	78,0
9 hr a 12 hr	6	14,6	14,6	92,7
De 13 hr a mas	3	7,3	7,3	100,0
Total	41	100,0	100,0	

Figura 10.

Análisis de la pregunta N° 02: tiempo de exposición de ruido



En la figura 10, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 19.51% trabaja entre 1 a 4 horas, el 58.54% trabaja entre 5 a 8 horas y el 21.95% trabaja más de 8 horas.

Pregunta N° 03. ¿Cuáles son las fuentes que generan ruido en su área de trabajo?

Tabla 19.

Análisis de la pregunta 03: fuentes que generan ruido

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Maquina	41	100,0	100,0	100,0

En la tabla N°19, se observa que el 100% de los trabajadores atribuyen a las máquinas como fuentes generadoras de ruido.

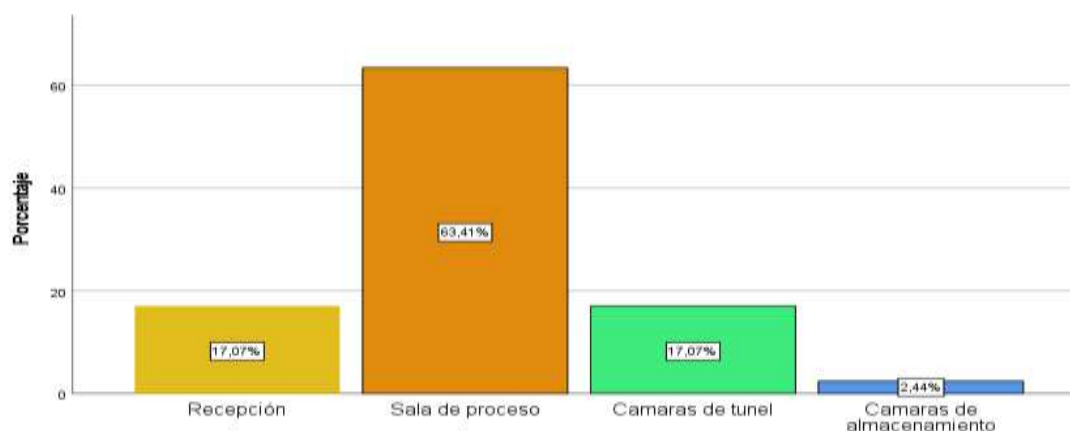
Pregunta N° 04. ¿De acuerdo a su percepción qué área de trabajo considera usted que el ruido es mayor a las demás?

Tabla 20

Análisis de la pregunta N°04: fuentes que generan ruido

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válid	Recepción	7	17,1	17,1	17,1
	Sala de proceso (selección de fruta)	26	63,4	63,4	80,5
	Túnel de enfriamiento	7	17,1	17,1	97,6
	Cámaras de almacenamiento	1	2,4	2,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Figura 11. Análisis de la pregunta 04: fuentes que generan ruido



En la figura 11, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 17.07% percibe más ruido en el área de recepción y túnel de enfriamiento, el 63.41% percibe más ruido en sala de proceso, y el 2.44% percibe mayor ruido en las cámaras de almacenamiento.

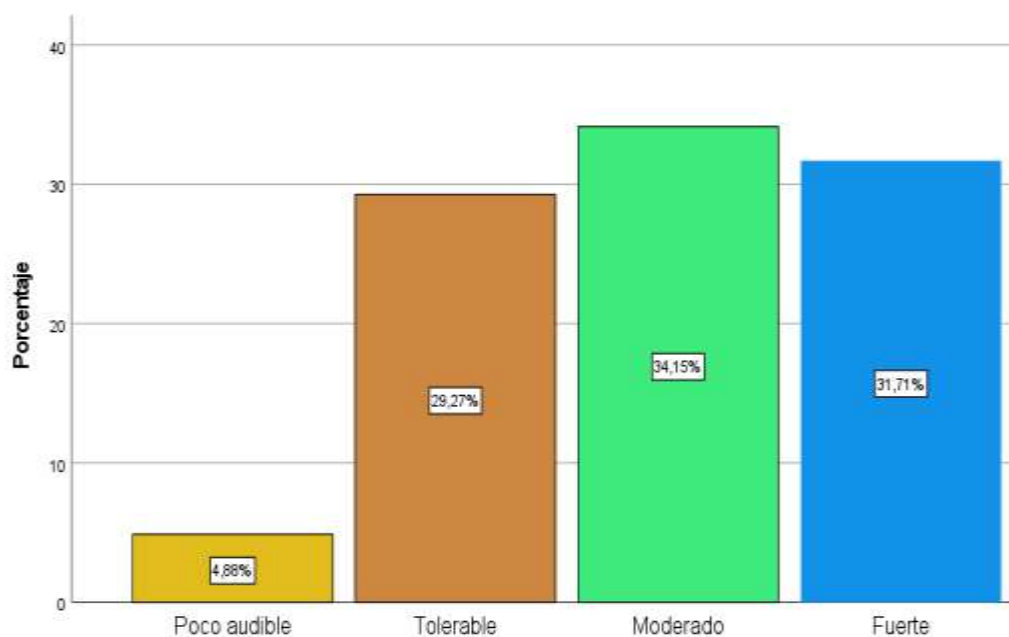
Pregunta N°05. ¿En su área de trabajo cómo percibe el ruido?

Tabla 21:
Análisis de la pregunta 05: percibe el ruido frente a la tolerancia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco audible	2	4,9	4,9	4,9
	Tolerable	12	29,3	29,3	34,1
	Moderado	14	34,1	34,1	68,3
	Fuerte	13	31,7	31,7	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Figura 12.

Pregunta 05: percibe el ruido frente a la tolerancia



En la figura 12, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 31.71% percibe el ruido como fuerte, el 34.15% lo percibe como moderado, el 29.27% lo percibe como tolerable y el 4.88 % como poco audible.

Pregunta N°06. Ud. ¿Considera que el nivel de ruido le afecta de alguna manera en sus labores de trabajo?

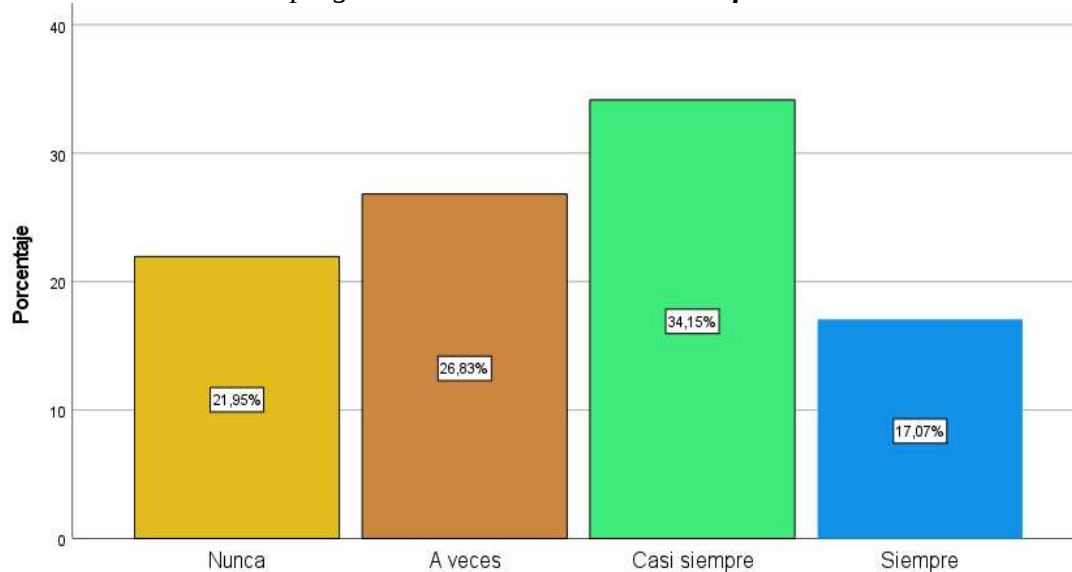
Tabla 22.

Análisis de resultado de la pregunta 06: el nivel de ruido le afecta

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	9	22,0	22,0	22,0
	A veces	11	26,8	26,8	48,8
	Casi siempre	14	34,1	34,1	82,9
	Siempre	7	17,1	17,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Figura 13.

Resultados de la pregunta 06: el nivel de ruido le afecta



En la figura 13, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 17.07% se siente afectado siempre en sus labores de trabajo, el 34.15% se siente afectado casi siempre, el 26.83% se siente afectado a veces y el 21.95% no se siente afectado nunca en sus labores de trabajo.

Pregunta N° 07.

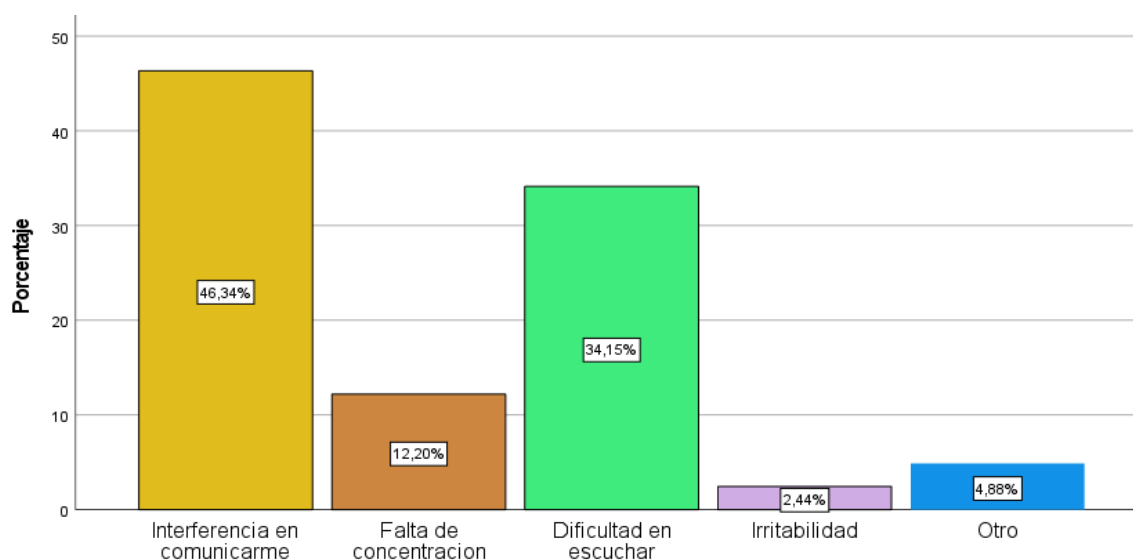
¿De qué manera el ruido le afecta en sus labores en el trabajo?

Tabla 23.

Análisis de resultado de la pregunta 07. Ruido le afecta en sus labores en el trabajo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Interferencia en comunicarme	19	46,3	46,3	46,3
	Falta de concentración	5	12,2	12,2	58,5
	Dificultad en escuchar	14	34,1	34,1	92,7
	Irritabilidad	1	2,4	2,4	95,1
	Otro	2	4,9	4,9	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Figura 14. Análisis de resultado de la pregunta 07. Ruido le afecta en sus labores en el trabajo



En la figura 14, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 46.34% indica que el ruido lo afecta interfiriendo en la comunicación, el 12.20% es afectado en la concentración, el 34.15% se siente afectado a la hora de escuchar las ordenes de su supervisor, el 2.44 % siente que el ruido le afecta generándole irritabilidad y el 4.88% no especifica cómo se siente afectado.

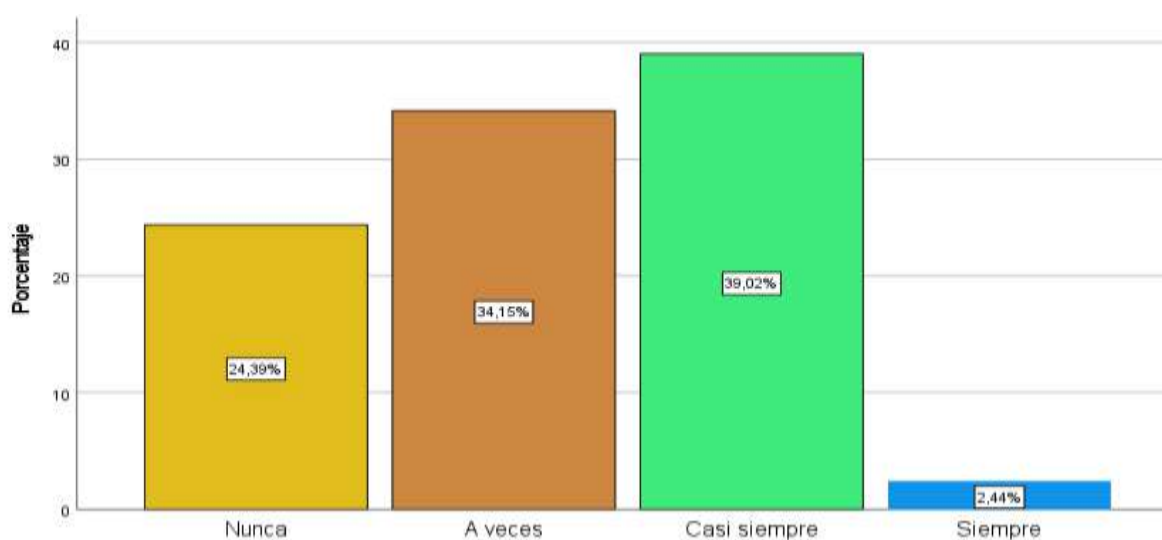
Pregunta N° 08.Ud. ¿Considera que el ruido percibido en el trabajo le afecta de alguna manera en su vida cotidiana?

Tabla 24.

Análisis de resultado de la pregunta 08. Ruido percibido en el trabajo le afecta de alguna manera en su vida cotidiana

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	10	24,4	24,4	24,4
	A veces	14	34,1	34,1	58,5
	Casi siempre	16	39,0	39,0	97,6
	Siempre	1	2,4	2,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Figura 15. Resultados de la pregunta 08. Ruido percibido en el trabajo le afecta de alguna manera en su vida cotidiana



En la figura 15, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 2.44% indica que el ruido lo afecta siempre en su vida cotidiana, el 39.02% es afectado casi siempre, el 34.15% se siente afectado a veces y el 24.39% indica que el ruido no le afecta en su vida cotidiana.

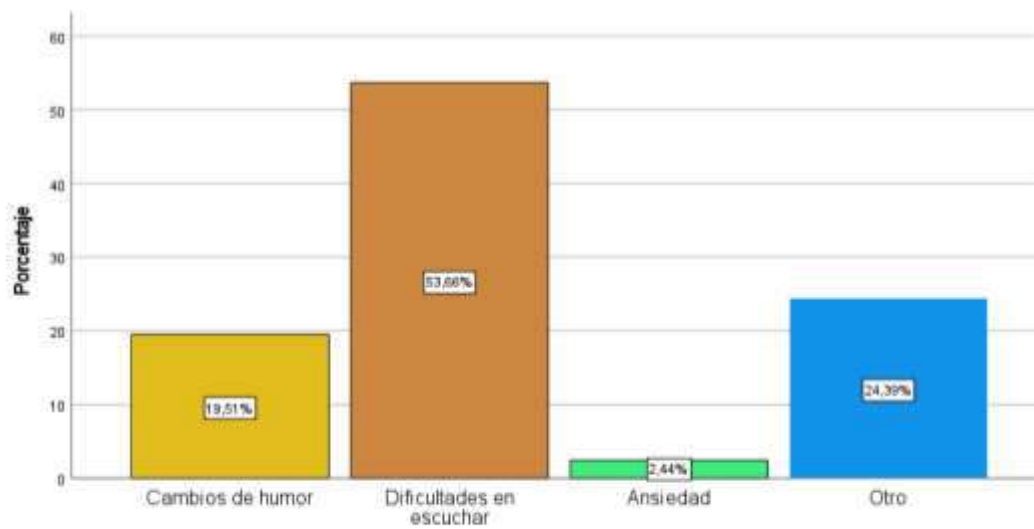
Pregunta N° 09. ¿De qué manera le afecta en su vida cotidiana el ruido percibido en su trabajo?

Tabla 25.

Análisis de los resultados de la pregunta 09. afecta en su vida cotidiana el ruido percibido

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Cambios de humos	8	19,5	19,5	19,5
	Dificultades en escuchar	22	53,7	53,7	73,2
	Ansiedad	1	2,4	2,4	75,6
	Otro	10	24,4	24,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Figura 16. Resultados de la pregunta 09. Análisis de los resultados de la pregunta 09. afecta en su vida cotidiana el ruido percibido

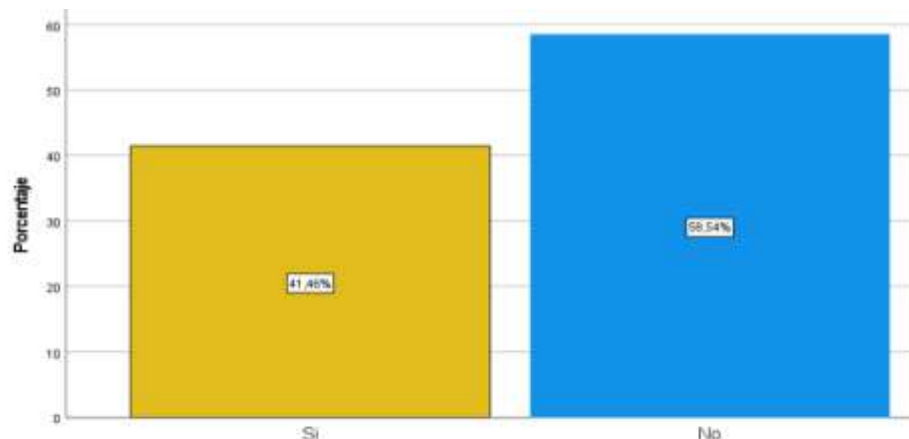


En la figura 16, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 19.51% indica que el ruido lo afecta en su vida cotidiana por los cambios de humor que tienen, el 53.66% indica que el ruido afecta en su vida cotidiana ya que tienen dificultades en escuchar, el 2.44 % indica que les afecta en su vida cotidiana ya que sienten ansiedad; y el 24.39% no sienten que el ruido laboral le afecte en su vida cotidiana.

Pregunta N° 10. ¿Cuentan con medidas de prevención para el control del ruido en su área de trabajo?

Tabla 26.***Análisis de resultado de pregunta 10: medidas de prevención para el control del ruido***

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	17	41,5	41,5	41,5
	No	24	58,5	58,5	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Figura 17. Resultados de la pregunta 10: medidas de prevención para el control del ruido

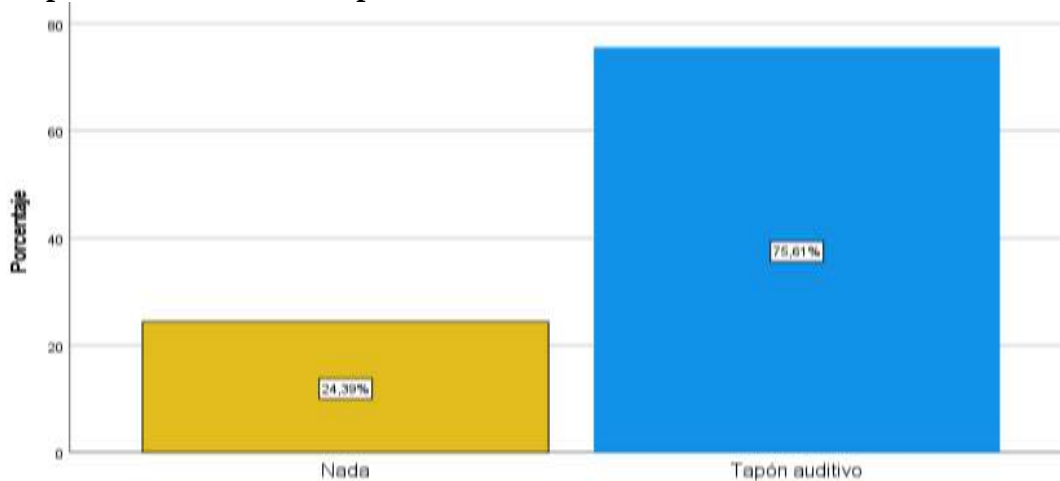
En la figura 17, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 41.46% indican que la empresa cuenta con medidas de prevención para el control del ruido en su área de trabajo, mientras que el 58.54% indica que no cuenta con medidas de prevención para el control del ruido.

Pregunta N° 11. ¿Qué medidas preventivas son usadas para el control de ruido en su área de trabajo?

Tabla 27.***Análisis de los resultados de la pregunta 11. Medidas preventivas son usadas para el control de ruido***

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	10	24,4	24,4	24,4
	Tapón auditivo	31	75,6	75,6	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

Figura 18. Resultados de la pregunta 11. Análisis de los resultados de la pregunta 11. Medidas preventivas son usadas para el control de ruido



En la figura 18, se observa que, de los 41 trabajadores encuestados, el 24.39% indican que la empresa no usa ninguna medida preventiva para el control del ruido, mientras que el 75.61% indica usar tapón auditivo como medida preventiva.

4.1.4 Resumen y análisis de la encuesta

De acuerdo a los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los 41 trabajadores, aquellos que perciben el ruido alto; el 78.95% presenta afectación laboral, esto demuestra una asociación fuerte entre el nivel de ruido percibido y la afectación laboral.

Tabla 28.

Prueba de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,530 ^a	1	<,001
Corrección de continuidad ^b	13,960	1	<,001
Razón de verosimilitud	18,706	1	<,001
Asociación lineal por lineal	16,127	1	<,001
N de casos válidos	41		

- 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6.83.
- Solo se ha calculado para una tabla 2x2.

De la tabla 28, el resultado de la prueba de *Chi-cuadrado* de Pearson evidencian una asociación estadísticamente significativa entre la percepción del nivel de ruido y la afectación laboral en los trabajadores de la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C. ($\chi^2 = 16,530$; gl = 1; $p < 0,001$).

PROPUESTA DE PLAN DE MITIGACIÓN
PLAN DE MITIGACION DE LA EMPRESA PROCESADORA
San Gerónimo S.A.C

4.1.5. II. Plan de mitigación en la empresa procesadora

San Gerónimo S.A.C

I. Objetivo:

Reducir los niveles de ruido ambiental generado por las actividades de la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., a fin de cumplir con los estándares de calidad (ECA) y proteger la salud de los trabajadores.

II. Normativa legal

- . - Decreto supremo N°085-2003-PCM-ECA para ruido.
- . -Ley N°28611, ley genera del ambiente.
- . -Ley N°29783, seguridad y salud en el trabajo.

III. Alcance:

Se aplica a todas las áreas que de acuerdo a los resultados del monitoreo superan los valores permisibles de la ECA de ruido.

IV. Responsabilidades

Gerente general

Aprobación del plan de mitigación de ruido ambiental.

Asignación de recursos económicos, humanos y logísticos.

Área de seguridad y salud en el trabajo

Supervisar la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

Coordinar los monitoreos de ruido periódicos.

Elaboración de los informes de seguimiento y cumplimiento del plan.

Verificar el uso correcto de los protectores auditivos.

Trabajadores

Usar de manera obligatoria y correcta los equipos de protección personal auditiva.

Cumplir las normas internas y procedimientos establecidos para el control del ruido.

Comité de seguridad y salud en el trabajo

Velar por el cumplimiento del presente plan de mitigación.

Participar en la ejecución de actividades que fomenten el cuidado a los trabajadores.

V. Medida de mitigación

De acuerdo con los resultados del monitoreo de ruido ambiental presentados en el capítulo IV, se identificó que las áreas de volcado, tría, laboratorio de calidad y zona de selección de la fruta superan los valores establecidos por la ECA para ruido.

a. Criterios de priorización

Se priorizan las medidas consideradas.

- Nivel de excedencia del ECA.
- Frecuencia de exposición del personal.
- Tipo y potencia de la fuente generadora.
- Viabilidad técnica y económica.

Las medidas de mitigación propuestas se estructuran siguiendo la jerarquía de control del ruido ambiental, control en la fuente, control en el medio de propagación y control en el receptor.

b. Medidas de mitigación

Los resultados evidenciaron que los niveles de ruido en las zonas de volcado, tría, laboratorio de calidad y selección de fruta del área de producción, superan los valores establecidos por los estándares de calidad ambiental para ruido en zona industrial (80 dB), lo cual coincide con lo señalado por diversos estudios nacionales e internacionales, que indican que la exposición prolongada al ruido genera afectaciones en la salud de los trabajadores. Asimismo, se identificó una asociación significativa entre el nivel de ruido y la afectación reportada por el personal en el presente estudio, lo que justifica la necesidad de implementar medidas de mitigación para cumplimiento del ECA de ruido y el bienestar de los trabajadores.

i. Zona de volcado:

Las fuentes generadoras de ruido identificadas en la inspección del área de trabajo son:

- Máquina de volcado.
- Vehículos de carga y descarga.
- Transpaletas manuales.

Estas máquinas al momento que entran en operación emiten ruido que son percibidos por el personal operario del área y cercano al área; de acuerdo al monitoreo realizado esta área excede en 6.3 dB, al estándar de calidad de ruido (80 dB), con un nivel alto de riesgo para los trabajadores que laboran más de 8 horas en la zona; por ello se tienen las siguientes medidas de mitigación para disminuir la intensidad del ruido:

- Encapsulamiento acústico del motor de la máquina de volcado.
- Revestimiento y encapsulamiento acústico del área de carguío.
- Mantenimiento preventivo de equipos y vehículos.
- Capacitación del personal operario.
- Uso obligatorio de protectores auditivos (inserción).

Zona de tría: Las fuentes generadoras de ruido identificadas en la inspección del área de trabajo son:

- Máquina secadora pre-tratado.
- Máquina de tría.

Los resultados del monitoreo de ruido realizado identifica a esta zona como el punto más alto con 7.6 dB excediendo el estándar de calidad de ruido, con en un nivel de riesgo alto hacia el personal que labora más de 8 horas.

- Encapsulamiento acústico del motor de la máquina de pre-tratado y tría.
- Mantenimiento preventivo de la máquina.
- Rotación del personal para reducir el tiempo de exposición del ruido.
- Señalización de “Zona de alto nivel de ruido”.
- Capacitación del personal operario.
- Uso obligatorio de protectores auditivos (electrónicos).

Zona de laboratorio de calidad. Las fuentes generadoras de ruido identificadas en la inspección del área de trabajo son:

- Máquina horno de secado de la fruta.

Estas máquinas al momento que entran en operación emiten ruido que son percibidos por el personal operario del área, las medidas a tomar teniendo en cuenta que el ruido emitido en el área supera el ECA (80 dB(A)), y se encuentra en un nivel de riesgo alto se tiene:

- Revestimiento acústico del motor de la máquina de secado de la fruta.

- Mantenimiento preventivo de la máquina.
- Control de uso necesario de GLP para el encendido de los ventiladores internos de la máquina.
- Capacitación del personal operativo.
- Uso obligatorio de protectores auditivos (inserción).

Zona de selección de fruta. Las fuentes generadoras de ruido identificadas en la inspección del área de trabajo son:

- Ventiladores axiales.

Teniendo en cuenta que el 63.4% del personal percibe un ruido mayor que en las demás zonas, con un nivel de riesgo medio por la cantidad de trabajadores afectados se tiene:

- Rediseño de los ventiladores axiales, fabricados sin criterio de diseño acústico.
- Mantenimiento preventivo de la máquina.
- Capacitación del personal operativo.
- Uso obligatorio de protectores auditivos de inserción para operarios y protectores auditivos electrónicos para supervisores y delegados de comité de seguridad de SST y primeros auxilios.

A) Cronograma de implementación

Tabla 29.

Zona de monitoreo	Medida de mitigación	Responsable	Plazo de ejecución	Prioridad
Zona de volcado	Encapsulamiento acústico del motor de la máquina de volcado	Área de Mantenimiento	Mediano plazo (3-6 meses)	Alta
	Revestimiento y encapsulamiento del área de carguío	Área de Infraestructura	Largo plazo (6-12 meses)	Alta
	Mantenimiento preventivo de equipos y vehículos	Área de Mantenimiento	Permanente	Alta
	Capacitación y sensibilización	SSO	Inmediato	Alta
	Uso obligatorio de protectores auditivos			Alta
Zona de tría	Encapsulamiento acústico del motor de tría y pre-tratado	Mantenimiento / Ingeniería	Corto plazo (0-3 meses)	Alta
	Mantenimiento preventivo de la máquina	Área de mantenimiento	Permanente	Alta
	Rotación del personal	Jefe de producción/SSO	Inmediato (diario).	Alta
	Señalización “Zona de alto nivel de ruido”	SSO	Inmediato	Alta
	Capacitación y sensibilización	SSO	Inmediato	Alta
	Uso obligatorio de protectores auditivos			Alta
Zona de laboratorio	Revestimiento acústico del horno secador	Área de Mantenimiento	Mediano plazo (3-6 meses)	Media
	Mantenimiento preventivo de la máquina	Área de mantenimiento	Permanente	Media
	Control del uso necesario de GLP en secado	Producción / Calidad	Inmediato (diario).	Media
	Capacitación y sensibilización	SSO	Inmediato	Media
	Uso obligatorio de protectores auditivos			Media
Zona proceso-selección	Rediseño de ventiladores sin criterio acústico	Área de Ingeniería	Mediano plazo (3-6 meses)	Media
	Mantenimiento preventivo de la máquina	Área de mantenimiento	Permanente	Media
	Capacitación y sensibilización	SSO	Inmediato	Media.
	Uso obligatorio de protectores auditivos			Media.

Seguimiento y evaluación: Se realizará monitoreo de ruido en las áreas identificadas anualmente para verificar el cumplimiento del ECA y evaluar la eficacia de las medidas a implementar, ajustando el plan según resultados.

Presupuesto referencial: El presupuesto se estimará considerando el área, costos de materiales foto absorbentes, mano de obra, señalización, EPP (s), y monitoreo, priorizando las áreas con mayor

CAPITULO V. DISCUSION

Los resultados del monitoreo evidenciaron que las áreas de zona de volcado, zona de tría y laboratorio registraron niveles promedio superiores al Estándar de Calidad Ambiental (80 dB(A)), con valores de 86,3 dB, 87,6 dB y 84,03 dB respectivamente; con un valor máximo registrado (Lmax) de 104 dB(A) en la zona de volcado, este resultado se comparó con el estudio de Núñez et al. (2021), quienes reportaron niveles entre 90,7 dB(A) y 110,9 dB(A), superiores a lo encontrado en el presente estudio, lo que indica que la intensidad general hallada es moderada con respecto a contextos industriales de mayor escala. A diferencia del estudio de Montenegro et al. (2021), quienes reportaron niveles superiores a 100 dB(A) en áreas críticas, el Lmax de 104 dB(A) encontrado en la zona de volcado supera el umbral mínimo reportado por dicho estudio, evidenciando similitud en la presencia de picos de alta intensidad sonora. A diferencia de Montemayor (2022), quien reportó niveles promedio de 85,8 dB(A) y 89,8 dB(A), los resultados del estudio en el área de volcado y tría, muestran un comportamiento similar al reportado, no obstante, los valores registrados son ligeramente inferiores a los 89,8 dB(A) máximos descritos en dicho estudio.

En cuanto a la percepción de afectación, el 78% de los trabajadores que perciben el ruido como alto, manifestaron impacto laboral siendo superior con el 69,9% de prevalencia de daño auditivo reportado por Núñez et al. (2021), mostrando una diferencia de aproximadamente 9 puntos porcentuales, esta variación podría deberse a que en la presente investigación no se realizaron evaluaciones audio métricas clínicas, sino mediciones ambientales y encuestas de percepción por los trabajadores. Asimismo, el 53,7% de los trabajadores reportó dificultades auditivas en su vida cotidiana, cifra superior al 45% aproximado de afectación leve descrito por Lozano & Apaestegui (2021), lo que podría indicar una mayor percepción subjetiva del problema en la población estudiada. Finalmente, los resultados obtenidos en el presente estudio amplían lo propuesto por Huamani (2022), quien demostró que la implementación de medidas de control técnico y administrativo reduce los niveles de ruido, en ese sentido, los hallazgos obtenidos en la empresa San Gerónimo S.A.C. justifican la formulación de un plan de mitigación enfocado en las áreas críticas identificadas, orientado al cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental y a la mejora de las condiciones laborales.

CAPITULO VI.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La evaluación del ruido ambiental realizada en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C. permitió identificar diferencias significativas en los niveles de presión sonora entre las áreas operacionales, determinándose que las zonas de tría (EM02) y volcado (EM01) presentan los mayores niveles promedio de ruido, constituyéndose como áreas críticas dentro del proceso productivo.
- La comparación de los niveles de ruido medidos con los Estándares de Calidad Ambiental evidenció que los puntos de monitoreo EM01, EM02 y EM03 superan los valores permisibles establecidos para la zona industrial, confirmándose estadísticamente dicho incumplimiento mediante la prueba *t-Student*, mientras que los puntos EM04 y EM05 cumplen con la normativa ambiental vigente.
- El análisis de la percepción y afectación del ruido en los trabajadores mostró una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de ruido percibido y la afectación laboral, lo que demuestra que el ruido ambiental presente en las áreas operativas influye negativamente en el bienestar y desempeño de un porcentaje significativo de trabajadores.
- Los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido ambiental y en la encuesta aplicada a los trabajadores justifican la necesidad de proponer un plan de mitigación del ruido, orientado a reducir los niveles de presión sonora en las áreas críticas y minimizar la afectación en los trabajadores de la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C.

6.2. Recomendaciones

- Implementar el plan de mitigación del ruido ambiental propuesto, priorizando las áreas operacionales con mayor nivel de presión sonora, implementando medidas de control técnico como el aislamiento acústico de equipos, el mantenimiento preventivo de maquinaria y la instalación de barreras o recubrimientos que reduzcan la propagación del ruido.
- Establecer controles administrativos que incluyan la programación de horarios de operación, la rotación del personal en áreas de mayor exposición al ruido y la

señalización de zonas con niveles elevados de presión sonora, con la finalidad de reducir la permanencia prolongada de los trabajadores en áreas críticas.

- Capacitar periódicamente a los trabajadores sobre los riesgos asociados a la exposición al ruido y las medidas preventivas existentes, fomentando una cultura de prevención y el uso adecuado de equipos de protección auditiva en las áreas donde los niveles de ruido superan los Estándares de Calidad Ambiental.
- Realizar monitoreo periódicos de ruido ambiental utilizando sonómetros debidamente calibrados, con el fin de verificar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental y evaluar la efectividad de las medidas implementadas en el plan de mitigación.

CAPITULO VII. REFERENCIAS

- Alcívar Tejena, G. M. (2022). Afectación auditiva en personal expuesto a ruido industrial en una empresa manufacturera. *Revista Sanitaria*.
<https://doi.org/10.36097/rsan.v0i51.2032>
- Arias, F. (2016). *El proyecto de investigación*. Editorial Episteme.
- Arias, J. (2020). *Proyecto de tesis: Guía para la elaboración*.
<https://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2236>
- Burbano de Ercilla, S., Burbano García, E., & Gracia Muñoz, C. (2003). *Física general*. Ed. Tebar.
- Camargo Lira, R. Z., Cruz Alfaro, C. S., & Villanueva Tiburcio, J. (2020). *Contaminación sonora en la ciudad de Barranca*.
- Cardemil, F. (2016). Hipoacusia asociada al envejecimiento: ¿En qué aspectos se podría avanzar?
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071848162016000100018&script=sci_arttext&tlng=e
- Chilet, J. (2021). *Evaluación de cuatro puntos de ruido ambiental y propuesta de un plan de mitigación en la ciudad de Barranca* (Tesis de pregrado), Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.
- Cobo Parra, P., & Cuesta Ruiz, M. (2018). *El ruido*. Catarata.ed. Catarata.
- Comena, L., & Llacchuas, N. (2021). *Niveles de ruido y alteraciones acústicas en los trabajadores de la empresa Parakas Servis S.A.C., Pisco, 2021* (Tesis de pregrado), Universidad César Vallejo.
- Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias – INDECOPI. (2010). NTP-ISO 9612:2010. *Acústica: Determinación de la exposición al ruido laboral (método de ingeniería)*.
- Correa Tang, M. D. R., & Moura Flores, J. (2010). *Contaminación sonora*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana.
- Corredor Rueda, G. L., & Ramírez Rubio, N. M. (2008). *Efectos secundarios del ruido: Una mirada más allá de la hipoacusia* (Tesis de grado, Universidad Javeriana).
- Decreto Supremo N.º 005-2012-TR. (2012).
<https://diariooficial.elperuano.pe/Normas/obtenerDocumento?idNorma=38>

- Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM. (2003). Estándares de calidad ambiental para ruido.
- Delgado Armijos, E., Plúa Quiroz, J., López Mantuan, C., & Macías Montalván, C. (2019). Contaminación acústica y su relación con las alteraciones auditivas en el personal de COPROBALAM EMA. *Revista Sinapsis*.
- Environmental Protection Agency. (2001). *An overview of risk assessment and RCRA*.
- Fuentes, L., Rubio, C., & Cardemil, F. (2013). Pérdida auditiva inducida por ruido en estudiantes de la carrera de odontología. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071848162013000300007&script=sci_arttext
- Gedik Toker, Ö., Elibol, N. T., Kuru, E., & Görmezoğlu, Z. (2025). Industrial noise: Impacts on workers' health and performance below permissible limits. *BMC Public Health*.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Huamani, L. (2022). *Medición y control de ruido ocupacional en el área de compresores de la empresa INCOVICH E.I.R.L.* (Tesis de pregrado), Universidad Tecnológica del Perú.
- Jaramillo Jaramillo, A. M. (2007). *Acústica: La ciencia del sonido*. ITM.
- López Paredes, L. (2022). *Evaluación y planificación preventiva para el riesgo físico por ruido y riesgos ergonómicos en una empresa transformadora de plásticos*.
- Lozano, G., & Apaestegui, D. (2021). *Ruido ocupacional y su relación con la pérdida de la capacidad auditiva en los trabajadores de la empresa Piladora Rey León, 2020* (Tesis de pregrado), Universidad Peruana Unión.
- Marín Tapia, M. C. (2019). *Diseño de un plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en el mercado de productores mayorista del cantón Ambato* (Tesis de pregrado), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Ministerio del Ambiente. (2011). *Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental (AMC N.º 031-2011-MINAM/OGA)*.
- Montemayor, K. (2022). *Ruido ocupacional y su influencia en la salud de los trabajadores de la empresa agraria azucarera Andahuasi S.A.A.* (Tesis de pregrado), Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

- Montenegro Calderón, T., Ávalos Ávalos, G. M., & Gómez Villarejo, A. (2021). *Evaluación del ambiente sonoro de la empresa productora y comercializadora de glucosas, almidón y derivados del maíz*.
- Näf Cortés, R. (2013). *Guía práctica para el análisis y la gestión del ruido industrial*. FREMAP. <https://prevencion.fremap.es/Buenas%20practic/LIB.018%20%20Guia%20Prac.%20Analisis%20y%20Gestion%20Ruido%20Ind.pdf>
- National Geographic. (2024). *Contaminación acústica*. <https://education.nationalgeographic.org/resource/noise-pollution/>
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Ediciones de la U.
- Núñez Zúñiga, A. L., Flores Pilco, D. A., & Vega Falcón, V. (2021). *Daño auditivo en trabajadores expuestos a ruido industrial en una empresa manufacturera de Riobamba*. Ocronos.
- Organización Mundial de la Salud. (2024). *Sordera y pérdida de la audición*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- Oscanoa, A., & Vera, K. (2022). *Determinación del ruido ocupacional para las medidas de control según los conocimientos y percepciones de los colaboradores en una industria panificadora* (Tesis de pregrado, Universidad Peruana Unión).
- Resolución Ministerial N.º 227-2013-MINAM. (2013). <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N%C2%BA-227-2013-MINAM.pdf>
- Romero Méndez, I. M., Serrato Rojas, D., Bernal Medina, R. D., & Cabrera Urriago, J. (2021). *Evaluación de la exposición ocupacional a ruido en microempresas de madera de la ciudad de Neiva en 2019*. <https://doi.org/10.22490/21456453.3660>
- Sierra Calderón, D. D., & Bedoya Marrugo, E. A. (2016). *Prevalencia de hipoacusia neurosensorial inducida por ruido en empresas del sector madera de la ciudad de Cartagena*. <https://www.scielo.org.co/pdf/nova/v14n25/v14n25a05.pdf>
- Vera Torrejon, J. A. (2016). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7810807>
- World Health Organization. (1999). *Guidelines for community noise*.

ANEXOS

ANEXO 01. Fichas de encuestas previas

Título: *Evaluación de contaminación de ruido ambiental para proponer un plan de mitigación en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C en el distrito de Hualmay, Huaura.*

ENCUESTA DE CONTAMINACION DE RUIDOS

Considera que para responder la siguiente encuesta debe tener conocimientos de la siguiente definición:

CONTAMINACION DE RUIDO: Presencia de sonido no deseado que genera molestia, riesgo o daño para las personas.

MITIGAR: Medidas o acciones orientadas a atenuar o minimizar los impactos negativos que un proceso haya generado sobre el ambiente.

Nombre apellidos:

Edad: **Puesto de Trabajo:**

- 1) ¿Considera usted que el ruido es un problema laboral?
 1. Nunca
 2. A veces
 3. Casi siempre
 4. Siempre
- 2) ¿Cuál es el tiempo de exposición de ruido que tiene usted diariamente en su área de trabajo?
 1. 1 hr a 4 hr
 2. 5 hr a 8 hr
 3. 9 hr a 12 hr
 4. De 13 hr a mas
- 3) ¿Cuáles son las fuentes que generan ruido en su área de trabajo?
.....
.....
.....
- 4) ¿De acuerdo a su percepción qué área de trabajo considera usted que el ruido es mayor a las demás?
 1. Recepción (Volcado)
 2. Tría
 3. Laboratorio de calidad
 4. Sala de proceso
 5. Cámara de túnel
 6. Cámaras de almacenamiento
 7. Almacén
- 5) ¿En su área de trabajo cómo percibe el ruido?
 1. Poco Audible
 2. Tolerable
 3. Moderado
 4. Fuerte

- 6) Ud. ¿Considera que el nivel de ruido le afecta de alguna manera en sus labores de trabajo?
1. Nunca
 2. A veces
 3. Casi siempre
 4. Siempre
- 7) ¿De qué manera el ruido le afecta en sus labores en el trabajo?
1. Interferencia en comunicarse
 2. Falta de concentración
 3. Dificultad en escuchar
 4. Irritabilidad
 5. Otro
- 8) Ud. ¿Considera que el ruido percibido en el trabajo le afecta de alguna manera en su vida cotidiana?
1. Nunca
 2. A veces
 3. Casi siempre
 4. Siempre
- 9) ¿De qué manera le afecta en su vida cotidiana el ruido percibido en su trabajo?
1. Cambios de humor
 2. Dificultad en escuchar
 3. Ansiedad
 4. Otro
- 10) ¿Cuentan con medidas de prevención para el control del ruido en su área de trabajo?
1. Si
 2. No
- 11) ¿Qué medidas preventivas son usadas para el control de ruido en su área de trabajo?

.....
.....

¡Muchas gracias por su respuesta !

ANEXO 02:

Cadena de custodia

CADENA DE CUSTODIA N° _____

Responsable del monitoreo: _____

EQUIPO USADO	
MARCA:	
MODELO:	
SERIE:	
CODIGO:	

CALIBRACION DEL EQUIPO		
	Valor calibracion	Fecha y Hora
Inicial:		
Final:		

ZONIFICACION ECA (*)	
Zona de Proteccion Especial	ZPE
Zona Residencial	ZR
Zona Comercial	ZC
Zona Industrial	ZI
Zona Mixta	ZM

DATOS DEL MUESTREO									
Estacion de Muestreo	Ubicación Geografico		Zonificacion ECA (*)	Fuente generadora de ruido	Fecha y Hora		Medicion Continua dB(A)		
							Lmax	Lmin	Laeqt
	N				F				
	E				H				
	N				F				
	E				H				
	N				F				
	E				H				
	N				F				
	E				H				
	N				F				
	E				H				
	N				F				
	E				H				
	N				F				
	E				H				
	N				F				
	E				H				
	N				F				
	E				H				

OBSERVACIONES

Firma de Responsable

ANEXO 03:

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA DESARROLLO DE TESIS

Hualmay, 10 de febrero del 2025.

Señor(a):
Evelyn Syndy Penadillo Mejía.
Presente. -

Asunto: Autorización para realización de trabajo de investigación (tesis)

De nuestra consideración:

Por medio de la presente, la empresa Negocios e Inversiones Geronimo SAC, identificada con RUC N° 20571559812, autoriza a la Srta. Evelyn Syndy Penadillo Mejía, identificada con DNI N° 76187472, egresada de la carrera de ingeniería ambiental de la universidad nacional José Faustino Sánchez Carrión, a desarrollar su trabajo de investigación (tesis) titulado:

“Evaluación de contaminación de ruido ambiental para proponer un plan de mitigación en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C., en el distrito de Hualmay, Huaura”

Dicho estudio podrá ser realizado en las instalaciones de nuestra empresa, específicamente en las zonas de proceso, durante el periodo comprendido entre Marzo a junio del 2025.

Asimismo, se autoriza al estudiante a:

- Recopilar información necesaria para el desarrollo del estudio
- Realizar observaciones de los procesos relacionados
- Aplicar instrumentos de recolección de datos, tales como encuestas o entrevistas al personal, previa coordinación con el área correspondiente

Se deja constancia de que la información proporcionada deberá ser utilizada únicamente con fines académicos, respetando en todo momento la confidencialidad y políticas internas de la empresa.

Sin otro particular, se expide la presente para los fines que el interesado estime conveniente.

Atentamente,


Pricilo Geronimo Caurino
Gerente General

ANEXO 04:

VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION POR JUICIO DE EXPERTOS

TITULO: Evaluación de contaminación de ruido ambiental para proponer un plan de mitigación en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C en el distrito de Hualmay, Huaura.

N°	Item	Criterios a evaluar																				Resultados								
		Claridad en la redacción					Coherencia interna					Introducción a la respuesta					Lenguaje adecuado con el nivel de información					Mide lo que se pretende					Suma	Promedio	Porcentaje	Observación
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	¿Considera usted que el ruido es un problema laboral?				X					X					X					X					X	24	4.8	96.0%		
2	¿Cuál es el tiempo de exposición de ruido que tiene usted diariamente en su área de trabajo?					X				X					X					X				X		24	4.8	96.0%		
3	¿Cuáles son las fuentes que generan ruido en su área de trabajo?				X					X					X				X					X	23	4.6	92.0%			
4	¿De acuerdo a su percepción qué área de trabajo considera usted que el ruido es mayor a las demás?					X				X					X					X				X	25	5	100.0%			
5	¿En su área de trabajo cómo percibe el ruido?					X				X					X					X				X	24	4.8	96.0%			
6	Ud. ¿Considera que el nivel de ruido le afecta de alguna manera en sus labores de trabajo?					X				X					X					X				X	23	4.6	92.0%			
7	¿De qué manera el ruido le afecta en sus labores en el trabajo?				X					X					X					X				X	24	4.8	96.0%			
8	Ud. ¿Considera que el ruido percibido en el trabajo le afecta de alguna manera en su vida cotidiana?					X				X					X					X				X	24	4.8	96.0%			
9	¿De qué manera le afecta en su vida cotidiana el ruido percibido en su trabajo?					X				X					X					X				X	24	4.8	96.0%			
10	¿Cuentan con medidas de prevención para el control del ruido en su área de trabajo?					X				X					X					X				X	24	4.8	96.0%			
11	¿Qué medidas preventivas son usadas para el control de ruido en su área de trabajo?					X				X					X					X				X	24	4.8	96.0%			
Suma		52					53					53					53					54					Promedio total de validación (%)		95.6%	
Promedio		4.73					4.82					4.82					4.82					4.91								
Porcentaje		95%					96%					96%					96%					98%								
Leyenda:		Nivel de criterio a evaluar																												
		1. Muy malo					2. Malo					3. Regular					4. Bueno					5. Excelente								

VALIDADO POR: DHINAMAR ROSMERY MELGAREJO TOLENTINO

CELULAR/CONSULTA 935294078

FECHA 24/03/2025


DHINAMAR ROSMERY
MELGAREJO TOLENTINO
Ingeniera Ambiental
CIP N° 271530

FIRMA

DNI: 73227577

Recomendaciones:

Ninguno

VALEZ

Aplicable

X

No aplicable

VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION POR JUICIO DE EXPERTOS

TITULO: Evaluación de contaminación de ruido ambiental para proponer un plan de mitigación en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C en el distrito de Hualmay, Huaura.

N°	Item	Criterios a evaluar																				Resultados												
		Claridad en la redaccion					Coherencia interna					Introduccion a la respuesta					Lenguaje adecuado con el nivel de informacion					Mide lo que se pretende					Suma	Promedio	Porcentaje	Observacion				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5								
1	¿Considera usted que el ruido es un problema laboral?				X					X					X					X					X	23	4.6	92%						
2	¿Cuál es el tiempo de exposición de ruido que tiene usted diariamente en su área de trabajo?				X					X					X					X					X	23	4.6	92%						
3	¿Cuáles son las fuentes que generan ruido en su área de trabajo?				X					X					X					X					X	24	4.8	96%						
4	¿De acuerdo a su percepción qué área de trabajo considera usted que el ruido es mayor a las demás?				X					X					X					X					X	23	4.6	92%						
5	¿En su área de trabajo cómo percibe el ruido?				X					X					X					X					X	23	4.6	92%						
6	Ud. ¿Considera que el nivel de ruido le afecta de alguna manera en sus labores de trabajo?				X					X					X					X					X	24	4.8	96%						
7	¿De qué manera el ruido le afecta en sus labores en el trabajo?				X					X					X					X					X	23	4.6	92%						
8	Ud. ¿Considera que el ruido percibido en el trabajo le afecta de alguna manera en su vida cotidiana?				X					X					X					X					X	24	4.8	96%						
9	¿De qué manera le afecta en su vida cotidiana el ruido percibido en su trabajo?				X					X					X					X					X	23	4.6	92%						
10	¿Cuentan con medidas de prevención para el control del ruido en su área de trabajo?				X					X					X					X					X	24	4.8	96%						
11	¿Qué medidas preventivas son usadas para el control de ruido en su área de trabajo?				X					X					X					X					X	24	4.8	96%						
Suma		44					53					53					54					55					Promedio total de validacion (%)		94%					
Promedio		4.00					4.82					4.82					4.91					5.00												
Porcentaje		80%					96%					96%					98%					100%												
Leyenda:		Nivel de criterio a evaluar																																
		1. Muy malo					2. Malo					3. Regular					4. Bueno					5. Excelente												

VALIDADO POR:

Ing. Nathaly Mary Poma Osorio

CELULAR/CONSULTA

938120921

FECHA

25/03/2025


 NATHALY MARY POMA OSORIO
 Ingeniera Ambiental
 CIP. N° 292584

FIRMA

DNI: 74249757

Recomendaciones:

Ninguna

VALIDEZ

Aplicable

X

No aplicable

VALIDACION DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACION POR JUICIO DE EXPERTOS

TITULO: Evaluación de contaminación de ruido ambiental para proponer un plan de mitigación en la empresa procesadora San Gerónimo S.A.C en el distrito de Hualmay, Huaura.

N°	Item	Criterios a evaluar																				Resultados								
		Claridad en la redacción					Coherencia interna					Introducción a la respuesta					Lenguaje adecuado con el nivel de información					Mide lo que se pretende					Suma	Promedio	Porcentaje	Observación
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	¿Considera usted que el ruido es un problema laboral?				X					X						X					X					X	23	4.6	92.0%	
2	¿Cuál es el tiempo de exposición de ruido que tiene usted diariamente en su área de trabajo?					X					X					X					X					X	25	5	100.0%	
3	¿Cuáles son las fuentes que generan ruido en su área de trabajo?				X						X					X					X					X	24	4.8	96.0%	
4	¿De acuerdo a su percepción qué área de trabajo considera usted que el ruido es mayor a las demás?					X					X					X					X					X	25	5	100.0%	
5	¿En su área de trabajo cómo percibe el ruido?					X					X					X					X					X	25	5	100.0%	
6	Ud. ¿Considera que el nivel de ruido le afecta de alguna manera en sus labores de trabajo?				X						X					X					X					X	23	4.6	92.0%	
7	¿De qué manera el ruido le afecta en sus labores en el trabajo?				X						X					X					X					X	23	4.6	92.0%	
8	Ud. ¿Considera que el ruido percibido en el trabajo le afecta de alguna manera en su vida cotidiana?					X					X					X					X					X	25	5	100.0%	
9	¿De qué manera le afecta en su vida cotidiana el ruido percibido en su trabajo?					X					X					X					X					X	24	4.8	96.0%	
10	¿Cuentan con medidas de prevención para el control del ruido en su área de trabajo?					X					X					X					X					X	25	5	100.0%	
11	¿Qué medidas preventivas son usadas para el control de ruido en su área de trabajo?				X						X					X					X					X	24	4.8	96.0%	
Suma		50					50					55					55					55					Promedio total de validación (%)		96.73%	
Promedio		4.5					4.5					5.0					5.0					5.0								
Porcentaje		90.9%					90.9%					100.0%					100.0%					100.0%								
Legenda:		Nivel de criterio a evaluar																												
		1. Muy malo					2. Malo					3. Regular					4. Bueno					5. Excelente								

VALIDADO POR: Ing. Mijael Antonio Celis Rosas

CELULAR/CONSULTA 991155128

FECHA 26/03/2025


MIJUEL ANTONIO CELIS ROSAS
 Ingeniero Ambiental
 CIP N° 253813

FIRMA
DNI: 46905786

Recomendaciones:

N.W. GUNSA

VALIDEZ	Aplicable	✓
	No aplicable	

ANEXO 05:
Certificado de calibración del sonómetro usado



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



Escanee este QR
para descargar
informe original
con firma
electrónica en pdf

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CLC-2077-001-24

Cliente:
Customer

ECEA CONSULTORES
AMBIENTALES S.R.L.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los estándares nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Dirección:
Address

PJ. BENEDICTO NRO. S/N INT. 10
(FTE.GRIFO SUGAR-SUGAR-POR
LA BASE MILITA), HUACHO, LIMA,
PERÚ

Teléfono:
Phone Number

51 967 058 681

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones, el cliente y/o usuario es responsable de definir el período de calibración según la recomendación del fabricante, uso, análisis de deriva o exactitud de medición.

Persona de Contacto:
Contact Person

Mijael Antonio Celis Rosas

Objeto:
Item

SONÓMETRO



Escanee este QR y encuentre:
Etiqueta electrónica
Certificados originales en pdf
Histórico de Intervenciones
Documentos relevantes, manuales, fotografías

This calibration certificate documents the traceability to national or international standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

Marca:
Manufacturer

ELICROM

Modelo:
Model

308

In order to ensure measurements, the customer and/or user is responsible for defining the calibration period according to the manufacturer's recommendation, use, drift analysis or measurement accuracy.

No. de Serie:
Serial Number

626009

Identificación⁽¹⁾:
Identification

NO ESPECIFICA

Ubicación del Objeto⁽¹⁾:
Item Location

NO ESPECIFICA

Fecha de Recepción:
Date of Receipt

2024-11-05

Fecha de Calibración:
Calibration Date

2024-11-07

Próxima Fecha de Calibración:
Due Date

2025-11

Técnico Responsable:
Responsible Technician

Jair Consuelo

Persona que Autoriza / Fecha de Emisión:
Person authorizing / Date of Issue

Ing. Savino Pineda / 2024-11-08

Gerente General

Autorizado y firmado electrónicamente por SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ
Nombre de reconocimiento (DN): cn=SAVINO ENRIQUE PINEDA GONZALEZ, serialNumber=090623155159, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION, o=SECURITY DATA S.A. 2, c=EC
Fecha: 2024-11-08 15:50:39



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017

Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



Escanee este QR
para descargar
informe original
con firma
electrónica en pdf

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

N° CLC-2077-001-24

Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom - Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.

La versión en inglés del certificado de calibración no es una traducción vinculante. Si algún asunto da lugar a controversia, se debe utilizar el texto original en español.

This certificate may not be reproduced other than in full except with the written approval of the Elicrom - Calibration laboratory. The results contained in this certificate relate only to the item calibrated, at the time and under the conditions in which the calibration was performed.

The English version of the calibration certificate is not a binding translation. If any matter gives rise to controversy, the Spanish original text must be used.

Incertidumbre de medida

Measurement Uncertainty

La incertidumbre expandida de medición reportada (intervalo de confianza), se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%.

The reported expanded uncertainty of the measurement (confidence interval), was evaluated based on the document JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", and is stated as the combined standard uncertainty of the measurement multiplied by the coverage factor k, which for a t (Student's) distribution corresponds to a confidence level of approximately 95.45%

Equipamiento Utilizado

Equipment Used

Identificación ID Number	Nombre Name	Marca Manufacturer	Modelo Model	No. de Serie Serial Number	Vence Cal. Due Date	N° Certificado N° Certificate
ELP.PC.030	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN ACÚSTICO	BRÜEL & KJÆR	4226	3220291	2024-12-01	CDK2209040
EL.PT.256	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN	TRANSMILLE	3041 A	L 1233A13	2024-12-07	CC-6016-033-22
ELP.PT.059	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2025-11-05	CLC-0180-129-24
ELP.PT.036	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	180303334	2025-07-30	CLC-0180-087-24



Escanee este QR
para descargar
informe original
con firma
electrónica en pdf

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017

Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Certificate of Calibration

N° CLC-2077-001-24

Calibración

Calibration

Tipo: <i>Type</i>	1	División de Escala: <i>Scale Interval</i>	0,1 dB
Unidad de Medida: <i>Unit of Measurement</i>	dB	Intervalo de Medición ⁽²⁾ : <i>Measurement Range</i>	(20 a 134) dB
Modelo de Micrófono ⁽²⁾ : <i>Microphone model</i>	MPA231T	Modelo de Pre-amplificador ⁽²⁾ : <i>preamplifier model</i>	MPA231T
Serie de Micrófono ⁽²⁾ : <i>Microphone series</i>	610406	Serie de Pre-amplificador ⁽²⁾ : <i>preamplifier series</i>	620087
Lugar de Calibración: <i>Calibration Site</i>	Laboratorio 1 - Elicrom		
Método de Calibración: <i>Calibration Method</i>	Comparación Directa Con Calibrador Multifunción Y Calibrador Acústico Patrón		
Documento de Referencia: <i>Reference Document</i>	IEC 61672-1:2013		
Procedimiento de Calibración: <i>Calibration Procedure</i>	PEC.EL.51		

Condiciones Ambientales: <i>Environmental Conditions</i>	Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i>	20,2 °C ± 0,3 °C
Pruebas Acústicas <i>Acoustic Tests</i>	Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i>	58,4 %hr ± 0,3 %hr
	Presión Atmosférica <i>Atmospheric pressure</i>	1004 hPa ± 0 hPa

Condiciones Ambientales: <i>Environmental Conditions</i>	Temperatura del Aire <i>Air Temperature</i>	21,5 °C ± 0,2 °C
Pruebas Eléctricas <i>Electrical Tests</i>	Humedad Relativa del Aire <i>Air Relative Humidity</i>	58,9 %hr ± 0,7 %hr
	Presión Atmosférica <i>Atmospheric pressure</i>	1004 hPa ± 0 hPa

Observaciones

Observations

⁽¹⁾ Información proporcionada por el cliente. Elicrom no es responsable de dicha información.

⁽²⁾ Información tomada de las especificaciones del objeto de calibración (proporcionada por el fabricante).

⁽¹⁾ Information provided by the customer. Elicrom is not responsible for such information.

⁽²⁾ Information taken from the specifications of the calibration item (provided by the manufacturer).



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017

Accredited Calibration Laboratory ISO/IEC 17025:2017



Escanee este QR
para descargar
informe original
con firma
electrónica en pdf

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CLC-2077-001-24

Declaración de Trazabilidad Metrológica

Statement of Metrological Traceability

Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del NIST (National Institute of Standards and Technology - Estados Unidos) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).

The calibration results contained in this certificate are traceable to the International System of Units (SI) through an unbroken chain of calibrations through NIST (National Institute of Standards and Technology - United States) or other National Metrology Institutes (NIMs).

Resultados del Ajuste

Adjustment Results

Frecuencia de Referencia (Hz)	Valor de Referencia (dB)	Lectura Antes (dB)	¿Se realiza Ajuste?	Lectura Después (dB)
Reference Frequency (Hz)	Reference value (dB)	As Found (dB)	Is Adjustment Done?	As Left (dB)
1000	94,0	93,8	SI	94,0

Resultados de la Calibración

Calibration Results

Pruebas Acústicas

Acoustic Tests

Frecuencia de referencia

Reference Frequency

Ponderación A

A-weighting

Frecuencia	Valor Patrón	Indicación Ítem	Error de Medición	E.M.P. ⁽²⁾	Incertidumbre (U)	Cumplimiento
Frequency	Standard Value	Item Reading	Measurement Error	M.P.E. ⁽²⁾	Uncertainty (U)	Compliance
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
1000	94,0	94,0	0,00	0,7	0,14	Cumple
	104,0	104,0	0,00	0,7	0,14	Cumple
	114,0	114,0	0,00	0,7	0,14	Cumple

Ponderación C

C-weighting

Frecuencia	Valor Patrón	Indicación Ítem	Error de Medición	E.M.P. ⁽²⁾	Incertidumbre (U)	Cumplimiento
Frequency	Standard Value	Item Reading	Measurement Error	M.P.E. ⁽²⁾	Uncertainty (U)	Compliance
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
1000	94,0	94,0	0,00	0,7	0,14	Cumple
	104,0	104,0	0,00	0,7	0,14	Cumple
	114,0	114,0	0,00	0,7	0,14	Cumple

Respuesta de Frecuencia a Banda de Octava

Frequency Response to Octave Band

Ponderación A

A-weighting

Frecuencia	Valor Patrón	Indicación Ítem	Error de Medición	E.M.P. ⁽²⁾	Incertidumbre (U)	Cumplimiento
Frequency	Standard Value	Item Reading	Measurement Error	M.P.E. ⁽²⁾	Uncertainty (U)	Compliance
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB
31,5	54,6	54,7	0,09	1,5	0,21	Cumple
63	67,8	67,8	0,00	1,0	0,20	Cumple
125	77,9	78,0	0,10	1,0	0,20	Cumple
250	85,4	85,4	-0,01	1,0	0,17	Cumple
500	90,8	90,8	-0,01	1,0	0,17	Cumple
1000	94,0	94,0	-0,02	0,7	0,14	Cumple
2000	95,2	95,0	-0,20	1,0	0,20	Cumple
4000	95,0	94,6	-0,40	1,0	0,20	Cumple
8000	92,8	91,1	-1,71	+1,5 ; -2,5	0,28	Cumple



Escanee este QR
para descargar
informe original
con firma
electrónica en pdf

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CLC-2077-001-24

Ponderación C

C-weighting

Frecuencia Frequency	Valor Patrón Standard Value	Indicación Ítem Item Reading	Error de Medición Measurement Error	E.M.P. ⁽²⁾ M.P.E. ⁽²⁾⁽⁴⁾	Incertidumbre (U) Uncertainty (U)	Cumplimiento Compliance
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
31.5	91.0	91.1	0.09	1.5	0.21	Cumple
63	93.2	93.3	0.10	1.0	0.20	Cumple
125	93.8	93.8	0.00	1.0	0.20	Cumple
250	94.0	94.1	0.09	1.0	0.17	Cumple
500	94.0	94.0	-0.01	1.0	0.17	Cumple
1000	94.0	94.0	-0.02	0.7	0.14	Cumple
2000	93.8	93.7	-0.10	1.0	0.20	Cumple
4000	93.2	92.7	-0.50	1.0	0.20	Cumple
8000	90.9	90.1	-0.81	+ 1.5 ; - 2.5	0.28	Cumple

Respuesta de Ponderación Temporal

Time Weighting Response

Ponderación Temporal Time Weighting	Valor Patrón Standard Value	Indicación Ítem Item Reading	Error de Medición Measurement Error	E.M.P. ⁽²⁾ M.P.E. ⁽²⁾⁽⁴⁾	Incertidumbre (U) Uncertainty (U)	Cumplimiento Compliance
	dB/s	dB/s	dB/s	dB/s	dB/s	
Fast	94.2	94.1	-0.10	+ 3.8 ; -3.7	0.20	Cumple
Slow	91.1	91.2	0.10	+ 0.8 ; -0.7	0.20	Cumple

Pruebas Eléctricas

Electrical Tests

Resultados de Ponderación Frecuencial

Frequency Weighting Results

Ponderación A

A-weighting

Frecuencia Frequency	Valor Patrón Standard Value	Indicación Ítem Item Reading	Error de Medición Measurement Error	E.M.P. ⁽²⁾ M.P.E. ⁽²⁾⁽⁴⁾	Incertidumbre (U) Uncertainty (U)	Cumplimiento Compliance
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
20	43.5	43.6	0.100	2.0	0.078	Cumple
25	49.3	49.4	0.100	+ 2.0 ; - 1.5	0.078	Cumple
31.5	54.6	54.7	0.100	1.5	0.078	Cumple
40	59.4	59.4	0.000	1.0	0.078	Cumple
50	63.8	63.9	0.100	1.0	0.078	Cumple
63	67.8	67.8	0.000	1.0	0.078	Cumple
80	71.5	71.5	0.000	1.0	0.078	Cumple
100	74.9	74.9	0.000	1.0	0.078	Cumple
125	77.9	78.0	0.100	1.0	0.078	Cumple
160	80.6	80.7	0.100	1.0	0.078	Cumple
200	83.1	83.2	0.100	1.0	0.078	Cumple
250	85.4	85.4	0.000	1.0	0.078	Cumple
315	87.4	87.5	0.100	1.0	0.078	Cumple
400	89.2	89.2	0.000	1.0	0.078	Cumple
500	90.8	90.8	0.000	1.0	0.078	Cumple
630	92.1	92.1	0.000	1.0	0.078	Cumple
800	93.2	93.2	0.000	1.0	0.078	Cumple
1000	94.0	94.0	0.000	0.7	0.078	Cumple
1250	94.6	94.6	0.000	1.0	0.078	Cumple
1600	95.0	95.0	0.000	1.0	0.078	Cumple
2000	95.2	95.0	-0.200	1.0	0.078	Cumple
2500	95.3	95.3	0.000	1.0	0.078	Cumple
3150	95.2	94.9	-0.300	1.0	0.078	Cumple
4000	95.0	94.6	-0.400	1.0	0.078	Cumple
5000	94.5	94.1	-0.400	1.5	0.078	Cumple
6300	93.9	93.5	-0.400	+ 1.5 ; - 2.0	0.078	Cumple
8000	92.9	91.1	-1.800	+ 1.5 ; - 2.5	0.078	Cumple



Escanee este QR
para descargar
informe original
con firma
electrónica en pdf

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CLC-2077-001-24

Ponderación C

C-weighting

Frecuencia Frequency	Valor Patrón Standard Value	Indicación Ítem Item Reading	Error de Medición Measurement Error	E.M.P. ¹²⁾ M.P.E. ¹²⁾	Incertidumbre (U) Uncertainty (U)	Cumplimiento Compliance
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	Compliance
20	87,8	87,8	0,000	2,0	0,078	Cumple
25	89,6	89,6	0,000	+ 2,0 ; - 1,5	0,078	Cumple
31,5	91,0	91,1	0,100	1,5	0,078	Cumple
40	92,0	92,0	0,000	1,0	0,078	Cumple
50	92,7	92,8	0,100	1,0	0,078	Cumple
63	93,2	93,3	0,100	1,0	0,078	Cumple
80	93,5	93,6	0,100	1,0	0,078	Cumple
100	93,7	93,7	0,000	1,0	0,078	Cumple
125	93,8	93,8	0,000	1,0	0,078	Cumple
160	93,9	93,9	0,000	1,0	0,078	Cumple
200	94,0	93,9	-0,100	1,0	0,078	Cumple
250	94,0	94,1	0,100	1,0	0,078	Cumple
315	94,0	94,0	0,000	1,0	0,078	Cumple
400	94,0	94,0	0,000	1,0	0,078	Cumple
500	94,0	94,0	0,000	1,0	0,078	Cumple
630	94,0	94,0	0,000	1,0	0,078	Cumple
800	94,0	94,0	0,000	1,0	0,078	Cumple
1000	94,0	94,0	0,000	0,7	0,078	Cumple
1250	94,0	93,9	-0,100	1,0	0,078	Cumple
1600	93,9	93,9	0,000	1,0	0,078	Cumple
2000	93,8	93,7	-0,100	1,0	0,078	Cumple
2500	93,7	93,6	-0,100	1,0	0,078	Cumple
3150	93,5	93,1	-0,400	1,0	0,078	Cumple
4000	93,2	92,7	-0,500	1,0	0,078	Cumple
5000	92,7	91,2	-1,500	1,5	0,078	Cumple
6300	92,0	91,5	-0,500	+ 1,5 ; - 2,0	0,078	Cumple
8000	91,0	90,1	-0,900	+ 1,5 ; - 2,5	0,078	Cumple

Resultados de Linealidad

Linearity Results

Prueba de 1000 Hz

1000 Hz Test

Nivel de señal Aplicada <i>Applied signal level</i>	Nivel Esperado <i>Expected Level</i>		Nivel Leído <i>Read Level</i>	Desviación <i>Deviation</i>		Tolerancia Linealidad de Nivel <i>Tolerance</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Cumplimiento <i>Compliance</i>
	Relativa Er <i>Relative Er</i>	Diferencial Ed <i>Differential Ed</i>		Relativa Er <i>Relative</i>	Diferencial Ed <i>Differential</i>			
94	-	-	94,0	-	-	-	0,078	-
40	40,0	-	40,0	0,0	-	0,8	0,078	Cumple
41	41,0	41,0	41,1	0,1	0,1	0,8	0,078	Cumple
42	42,0	42,1	42,0	0,0	-0,1	0,8	0,078	Cumple
43	43,0	43,0	43,1	0,1	0,1	0,8	0,078	Cumple
44	44,0	44,1	44,0	0,0	-0,1	0,8	0,078	Cumple
45	45,0	45,0	45,1	0,1	0,1	0,8	0,078	Cumple
50	50,0	50,1	50,1	0,1	0,0	0,8	0,078	Cumple
55	55,0	55,1	55,0	0,0	-0,1	0,8	0,078	Cumple
65	65,0	65,0	65,1	0,1	0,1	0,8	0,078	Cumple
75	75,0	75,1	75,0	0,0	-0,1	0,8	0,078	Cumple
85	85,0	85,0	85,0	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
95	95,0	95,0	95,1	0,1	0,1	0,8	0,078	Cumple
105	105,0	105,1	105,0	0,0	-0,1	0,8	0,078	Cumple
115	115,0	115,0	115,0	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
125	125,0	125,0	125,1	0,1	0,1	0,8	0,078	Cumple
135	135,0	135,1	135,0	0,0	-0,1	0,8	0,078	Cumple
136	136,0	136,0	136,1	0,1	0,1	0,8	0,078	Cumple
137	137,0	137,1	137,0	0,0	-0,1	0,8	0,078	Cumple
138	138,0	138,0	138,0	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
139	139,0	139,0	139,1	0,1	0,1	0,8	0,078	Cumple
140	140,0	140,1	140,0	0,0	-0,1	0,8	0,078	Cumple



Escanee este QR
para descargar
Informe original
con firma
electrónica en pdf

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CLC-2077-001-24

Prueba de 4000 Hz

4000 Hz Test

Nivel de señal Aplicada <i>Applied signal level</i>	Nivel Esperado <i>Expected Level</i>		Nivel Leído <i>Read Level</i>	Desviación <i>Deviation</i>		Tolerancia Linealidad de Nivel <i>Tolerance</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Cumplimiento <i>Compliance</i>
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed			
	<i>Relative Er</i>	<i>Differential Ed</i>		<i>Relative</i>	<i>Differential</i>			
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
95	-	-	94,6	-	-	-	0,078	-
41	40,6	-	40,6	0,0	-	0,8	0,078	Cumple
42	41,6	41,6	41,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
43	42,6	42,6	42,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
44	43,6	43,6	43,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
45	44,6	44,6	44,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
46	45,6	45,6	45,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
51	50,6	50,6	50,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
56	55,6	55,6	55,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
66	65,6	65,6	65,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
76	75,6	75,6	75,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
86	85,6	85,6	85,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
96	95,6	95,6	95,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
106	105,6	105,6	105,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
116	115,6	115,6	115,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
126	125,6	125,6	125,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
136	135,6	135,6	135,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
137	136,6	136,6	136,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
138	137,6	137,6	137,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
139	138,6	138,6	138,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
140	139,6	139,6	139,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
141	140,6	140,6	140,6	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple

Prueba de 8000 Hz

8000 Hz Test

Nivel de señal Aplicada <i>Applied signal level</i>	Nivel Esperado <i>Expected Level</i>		Nivel Leído <i>Read Level</i>	Desviación <i>Deviation</i>		Tolerancia Linealidad de Nivel <i>Tolerance</i>	Incertidumbre (U) <i>Uncertainty (U)</i>	Cumplimiento <i>Compliance</i>
	Relativa Er	Diferencial Ed		Relativa Er	Diferencial Ed			
	<i>Relative Er</i>	<i>Differential Ed</i>		<i>Relative</i>	<i>Differential</i>			
dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
92,9	-	-	91,1	-	-	-	0,078	-
38,9	37,1	-	37,1	0,0	-	0,8	0,078	Cumple
39,9	38,1	38,1	38,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
40,9	39,1	39,1	39,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
41,9	40,1	40,1	40,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
42,9	41,1	41,1	41,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
43,9	42,1	42,1	42,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
48,9	47,1	47,1	47,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
53,9	52,1	52,1	52,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
63,9	62,1	62,1	62,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
73,9	72,1	72,1	72,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
83,9	82,1	82,1	82,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
93,9	92,1	92,1	92,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
103,9	102,1	102,1	102,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
113,9	112,1	112,1	112,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
123,9	122,1	122,1	122,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
133,9	132,1	132,1	132,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
134,9	133,1	133,1	133,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
135,9	134,1	134,1	134,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
136,9	135,1	135,1	135,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
137,9	136,1	136,1	136,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple
138,9	137,1	137,1	137,1	0,0	0,0	0,8	0,078	Cumple



Escanee este QR
para descargar
informe original
con firma
electrónica en pdf

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Certificate of Calibration
N° CLC-2077-001-24

Resultados de Indicación de Sobrecarga
Overload Indication Results

Frecuencia	Nivel de Entrada	Lectura Esperada	Indicación Item	Error de Medición	E.M.P. ⁽¹⁾	Incertidumbre (U)	Cumplimiento
Frequency	Entry Level	Expected Reading	Item Reading	Measurement Error	M.P.E. ⁽²⁾	Uncertainty (U)	Compliance
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	Compliance
1000	135,0	135,0	135,1	0,10	1,5	0,12	Cumple
800	135,8	135,1	135,0	-0,07	1,5	0,12	Cumple
630	136,9	135,1	135,0	-0,07	1,5	0,12	Cumple
500	138,2	135,1	135,1	0,00	1,5	0,20	Cumple
400	139,8	135,1	135,1	0,03	1,5	0,12	Cumple
315	141,6	135,1	135,2	0,13	1,5	0,12	Cumple

Información sobre Declaración de Conformidad

Information about Statement of Conformity

Regla de Decisión (Aceptación Conservadora): De acuerdo con los requisitos de la Norma IEC 61672-1:2013, el ítem de calibración se acepta como conforme cuando las desviaciones medidas respecto a los objetivos de diseño no exceden los correspondientes errores máximos permitidos y la incertidumbre de medida no excede la correspondiente incertidumbre de medida máxima permitida para una probabilidad de cobertura del 95%.

Declaración de Conformidad: De acuerdo a los resultados reportados en este certificado, el ítem de calibración CUMPLE con el requisito especificado de error máximo permitido (emp) e incertidumbre máxima permitida.

Decision Rule (Conservative Acceptance): According to the requirements of IEC 61672-1:2013, the calibration item is accepted as conforming when the measured deviations from the design targets do not exceed the corresponding maximum permissible errors and the measurement uncertainty does not exceed the corresponding maximum permissible measurement uncertainty for a coverage probability of 95%.

Statement of Conformity: According to the results reported in this certificate, the calibration item MEETS the specified requirement of maximum permissible error (mpe) and maximum permissible uncertainty.

Notas

Notes

- El Error Máximo Permitido (emp) y la incertidumbre máxima permitida fueron proporcionados por la Norma Internacional IEC 61672-1:2013. Clas:
- De acuerdo con ISO 17025 e ISO 14253-1, se debe tomar en cuenta la incertidumbre de la medición cuando se realiza declaración de conformidad contra los requisitos del cliente o especificaciones metroológicas.
- La indicación del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).

- The Maximum Permitted Error (emp) and maximum permitted uncertainty were provided by the International Standard IEC 61672-1:2013. Class 1.
- In accordance with ISO 17025 and ISO 14253-1, measurement uncertainty must be taken into account when making declarations of conformity against customer requirements or metrological specifications.
- The standard reading and the measurement error (best estimate of the true value) are shown with the same number of digits as the reported uncertainty (see GUM 7.2.6).

FO.PEC.51-03 Rev. 05



Figura 19. Sonómetro Tipo I Ericrom 308

ANEXO 06:

Figura Evidencias del monitoreo







Zona de
enfriamiento de
la fruta **EM05**



Zona de
selección
EM04