

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque
automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta 2025”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Ingeniería Ambiental y Geología

PRESENTADO POR:

Arroyo Vargas, Takeshi

ASESOR:

Dra. Karina Milagros Ordóñez Ruiz

HUANTA - PERÚ

2026

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Informe final de tesis Take - corregido.pdf

AUTOR

Takeshi Arroyo Vargas

RECuento DE PALABRAS

18601 Words

RECuento DE CARACTERES

92085 Characters

RECuento DE PÁGINAS

94 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

7.1MB

FECHA DE ENTREGA

May 28, 2026 11:01 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

May 28, 2026 11:05 AM GMT-5● **11% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 9% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 4% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTLA
Dra. Karina Milagros Ordoñez Ruiz
DOCENTE ORDINARIO - PRINCIPAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA
Creada por Ley N° 29658

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
"Año la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

En la ciudad de Huanta, en el auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental del campus universitario de la Universidad Nacional Autónoma de Huanta, ubicado en la autopista Carlos Ch. Hiraoka, desvío a Ccollana, a los 23 días del mes de junio de 2026, siendo las 09:00 horas, se dio inicio al acto académico de sustentación de tesis con la presencia de los miembros del jurado calificador:

Dr. Jorge Luis Lozano Rodríguez
Dr. Ruben Naupari Molina
Dra. Karina Milagros Ordoñez Ruiz

Miembro Titular 1 (Presidente)
Miembro titular 2
Miembro titular 3

Acto seguido se procedió a dar lectura a la Resolución de Vicepresidencia Académica N° 087-2026-CO-UNAH, en la que señala fecha, hora y designación de jurado evaluador para la sustentación de tesis del **Bach. Takeshi Arroyo Vargas**, con la tesis titulada: **"Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta 2025"** asesorado por la Dra. Karina Milagros Ordoñez Ruiz, para optar el Título profesional de: Ingeniero Ambiental.

Observaciones:

Terminada la sustentación se procedió a la formulación de preguntas por los miembros del jurado evaluadores, los mismos que fueron defendidos y absueltos por la tesista. Acto seguido se procedió a calificar con el resultado siguiente:

Aprobado Regular	()
Aprobado Bueno	(X)
Aprobado Muy Buenos	()
Aprobado Excelente	()

Con la calificación de CATORCE (14)

Siendo las 10:13 AM se da por finalizada el acto académico de sustentación de tesis pasando a firmar los miembros del jurado evaluador.



Dr. Jorge Luis Lozano Rodríguez
DOCENTE ORDINARIO ASOCIADO
Dr. Jorge Luis Lozano Rodríguez
Miembro Titular 1 (Presidente)



Dr. Rubén Naupari Molina
DOCENTE
Dr. Rubén Naupari Molina
Miembro Titular 2



Dra. Karina Milagros Ordoñez Ruiz
Dra. Karina Milagros Ordoñez Ruiz
Miembro Titular 3

“Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque
automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta, 2025”

AUTOR:

Arroyo Vargas, Takeshi

ASESOR:

Dra. Karina Milagros Ordóñez Ruiz

DEDICATORIA:

Dedico este trabajo a mi familia, por su apoyo incondicional, su paciencia y por ser la fuente permanente de fortaleza que me impulsó a culminar este proyecto. A mis padres, quienes me enseñaron el valor del esfuerzo y la perseverancia; y a mis seres queridos, que comprendieron cada momento de dedicación y sacrificio invertido en esta investigación.

Extiendo esta dedicatoria a todas las personas de la ciudad de Huanta, cuya realidad motivó el desarrollo de este estudio, con la esperanza de que sus resultados contribuyan a mejorar la calidad de vida y el bienestar ambiental de nuestra comunidad.

Finalmente, a quienes creen en la educación como instrumento de transformación, les ofrezco este trabajo como reflejo del compromiso y la responsabilidad que asumimos frente al conocimiento y al entorno que nos rodea.

AGRADECIMIENTO:

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de Huanta, por brindarme la formación académica y las herramientas necesarias para desarrollar esta investigación. Mi reconocimiento especial al docente asesor, Dra. Karina Milagros Ordóñez Ruiz, por su orientación permanente, su exigencia académica y su dedicación durante cada etapa del proceso.

Agradezco también a la Municipalidad Provincial de Huanta y a los ciudadanos que participaron en las encuestas y permitieron la recolección de información en campo; su colaboración fue fundamental para comprender la problemática del ruido urbano en nuestra ciudad.

A mi familia, por su constante apoyo, paciencia y confianza, pilares indispensables para culminar este trabajo. Finalmente, extendiendo mi gratitud a todas las personas e instituciones que, directa o indirectamente, contribuyeron al desarrollo y fortalecimiento de este estudio, reafirmando mi compromiso con la investigación ambiental y el servicio a la comunidad.

Índice

Contenido	
DEDICATORIA:	VII
AGRADECIMIENTO:	VIII
Índice	IX
Índice de Tablas	XII
Índice de figuras	XIII
Introducción	16
1.1. Descripción y formulación del problema	16
1.2. Objetivos	17
1.3. Justificación e importancia	17
1.4. Hipótesis	19
1.4.1. Hipótesis general	19
1.4.2. Hipótesis específicas	19
1.5. Variables	19
II. Marco Teórico	20
2.1. Antecedentes	20
2.2. Bases teóricas	22
2.2.1. Teoría del Síndrome de Adaptación General (SAG) de Selye.	22
2.2.2. Teoría de la Percepción Psicosocial del Ruido	23
2.2.3. Teoría de molestia “annoyance” del ruido	24
2.3. Definición de términos	25
2.3.1. Ruido	25
2.3.2. Contaminación acústica / contaminación del ruido	26
2.3.3. Molestia por ruido	26
2.3.4. Sensibilidad al ruido	26
2.3.5. Exposición al ruido	27
2.3.6. Pérdida de audición inducida por ruido	27
2.3.7. Efectos extraauditivos del ruido	27
2.3.8. Efecto de umbral	27
2.3.9. Soundscape	27
2.3.10. Nivel de presión sonora equivalente continuo (LAeq o Leq, T)	28
2.3.11. Decibel	28
III. Metodología	30
3.1. Tipo y nivel de investigación	30

3.1.1.	Tipo de investigación	30
3.1.2.	Nivel de investigación	30
3.1.3.	Ámbito temporal y espacial	30
3.2.	Población y muestra	31
3.2.1.	Población a encuestar	31
3.2.2.	Muestra a encuestar	32
3.2.3.	Puntos muestreo de ruido	32
3.3.	Instrumentos	34
3.3.1.	Técnica de la investigación	34
3.3.2.	Instrumento	35
3.3.3.	Especificaciones técnicas del sonómetro	35
3.4.	Procedimientos	36
3.5.	Análisis de datos	38
3.6.	Validación de instrumentos	39
3.7.	Confiabilidad del instrumento	39
IV.	Resultados	41
4.1.	Nivel de presión sonora generado por el parque automotor en las principales vías del casco de la ciudad Huanta, durante diferentes horarios del día (mañana, mediodía y noche), en día laborable y no laborable.	41
4.2.	Percepción de la población en cuanto a la presión sonora que se genera en el casco urbano de la ciudad de Huanta.	46
4.3.	Mapa de nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.	53
4.4.	Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.	54
V.	Discusiones	56
VI.	Conclusiones	58
VII.	Recomendaciones	60
VIII.	Referencias	62
IX.	Anexos	68
9.1.	Matriz de consistencia	68
9.2.	Muestreo de días laborables	69
9.3.	Muestreo de días no laborables	70
9.4.	Sistematización de las encuestas	71
9.5.	Certificado de calibración del sonómetro	75
9.6.	Certificado de calibración acústica	77
9.7.	Imagen del sonómetro	80
9.8.	Panel fotográfico	81

9.9.	Autorización de la Municipalidad de Huanta para la ejecución de la tesis.....	84
9.10.	Validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos	85
1.	Instrumentos a validar	85
2.	Ficha de validación – Instrumento 1	85
3.	Ficha de validación – Instrumento 2.....	86
1.	Instrumentos a validar	88
2.	Ficha de validación – Instrumento 1	88
3.	Ficha de validación – Instrumento 2.....	89
4.	Instrumentos a validar	91
5.	Ficha de validación – Instrumento 1	91
6.	Ficha de validación – Instrumento 2.....	92

Índice de Tablas

Tabla 1	: Operacionalización de variables.....	5
Tabla 2	: Intersección de puntos de muestreo.....	20
Tabla 3	: Resumen de expertos.....	26
Tabla 4	: Interpretación del coeficiente de confiabilidad KR-20.....	27
Tabla 5	: Análisis ANOVA de una vía (días laborables y no laborables).....	32
Tabla 6	: Análisis Tukey HSD.....	33
Tabla 7	: Matriz de consistencia.....	56
Tabla 8	: Muestreo de mínimos y máximos de dB en días laborales.....	57
Tabla 9	: Muestreo de mínimos y máximos de dB en días no laborales.....	58
Tabla 10	: Sistematización de encuesta a la población Huantina.....	59

Índice de figuras

Figura 1	: Diseño de investigación.....	17
Figura 2	: Promedio de dB por punto de muestreo en día laborable.	28
Figura 3	: Promedio de dB por punto de muestreo en día no laborable.....	29
Figura 4	: Comparativo de promedio de dB por punto de muestreo día laborable y no laborable.....	30
Figura 5	: Comparativo del promedio de dB por punto de muestreo en día laborable y no laborable.....	31
Figura 6	: Comparativo de la percepción de tranquilidad en su zona de residencia de la población Huantina.....	34
Figura 7	: Comparativo de la incomodidad del ruido que genera el parque automotor en la población Huantina.....	35
Figura 8	: Comparativo de la necesidad de controlar a los vehículos motorizados para disminuir el ruido que generan.....	36
Figura 9	: Comparativo de la percepción de duración del ruido que genera el parque automotor.....	37
Figura 10	: Horas de mayor percepción de ruido.....	38
Figura 11	: Percepción en cuanto al tipo de vehículo que genera ruido.....	39
Figura 12	: Mapa de nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.....	40
Figura 13	: Nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.....	41

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito determinar el nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta durante el año 2025. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel descriptivo, comparativo y correlacional, con diseño no experimental y corte transversal. La recolección de datos se realizó mediante observación sistemática con mediciones acústicas in situ empleando un sonómetro integrador-promediador, complementada con encuestas estructuradas aplicadas a 90 pobladores seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. El monitoreo se efectuó en 16 puntos estratégicos del sistema vial urbano, en horarios de mañana, mediodía y tarde, comparando un día laborable y un día no laborable. El análisis incluyó estadística descriptiva, contrastación con los Estándares de Calidad Ambiental para ruido y pruebas inferenciales (ANOVA, Tukey y Chi-cuadrado). Los resultados evidenciaron niveles promedio de 71.12 dB en día laborable y 67.70 dB en día no laborable, valores superiores al límite residencial de 60 dB. Asimismo, se identificaron diferencias significativas entre ambos tipos de día ($p < 0.05$) y asociación entre ruido prolongado e incomodidad ciudadana. Se concluye que Huanta presenta contaminación acústica persistente asociada al tránsito vehicular, requiriéndose medidas de control y gestión urbana.

Palabras clave: Ruido urbano, contaminación acústica, presión sonora, percepción ciudadana, parque automotor.

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the sound pressure levels generated by the vehicle fleet in the urban core of the city of Huanta during 2025. The study was conducted under a quantitative approach, with an applied research type, descriptive, comparative and correlational level, and a non-experimental cross-sectional design. Data collection was carried out through systematic observation using in situ acoustic measurements with an integrating sound level meter, complemented by structured surveys administered to 90 residents selected through non-probabilistic convenience sampling. Noise monitoring was conducted at 16 strategic points of the urban road network during morning, midday and evening periods, comparing one working day and one non-working day. Statistical analysis included descriptive statistics, comparison with Environmental Quality Standards for noise, and inferential tests (ANOVA, Tukey and Chi-square). The results showed average noise levels of 71.12 dB on working days and 67.70 dB on non-working days, exceeding the residential limit of 60 dB. Significant differences were found between both types of days ($p < 0.05$), as well as an association between prolonged noise perception and citizen discomfort. It is concluded that Huanta presents persistent acoustic pollution related to vehicular traffic, requiring urban control and management measures.

Keywords: Urban noise, acoustic pollution, sound pressure, citizen perception, vehicle fleet.

Introducción

I. Planteamiento del problema

1.1. Descripción y formulación del problema

En el Perú, la contaminación acústica representa una problemática ambiental significativa que afecta a múltiples regiones del país. Un estudio realizado por el OEFA en 2015 en Lima Metropolitana reveló que, de los 224 puntos evaluados, 10 presentaban condiciones críticas, registrando niveles de ruido superiores a los 80 dBA de manera continua, con valores que oscilaron entre 81.6 y 84.9 dBA. Asimismo, el 90.21% de los puntos monitoreados superaba los límites permisibles de ruido establecidos por la normativa nacional (Andrade & Mas, 2024).

En la ciudad de Huanta, no se cuentan con investigaciones específicas y actualizadas sobre la contaminación sonora provocada por el parque automotor. Esta carencia de datos limita la formulación de políticas públicas orientadas a la gestión ambiental y el ordenamiento urbano. El presente estudio busca complementar este vacío investigativo, proporcionando información técnica, cuantificable y contextualizada sobre la situación sonora en distintos sectores del casco urbano. La exposición continua a altos niveles de ruido tiene efectos adversos en la salud de las personas, incluyendo trastornos del sueño, estrés y problemas cardiovasculares. En la ciudad de Juliaca, se determinó que los niveles de ruido en zonas comerciales superan los 80 dB, lo que excede los estándares nacionales y representa un riesgo significativo para la salud pública (Quispe Mamani et al., 2025).

El uso riesgoso de reproductores MP3 por parte de los adolescentes, son principales fuentes de ruido en Estados Unidos, que incluyen el tráfico rodado y ferroviario, el transporte aéreo y las actividades laborales e industriales. Otras exposiciones individuales incluyen la música amplificada, las actividades recreativas (incluidos conciertos y eventos deportivos) y las armas de fuego. (Vogel et al., 2011).

1.2. Objetivos

- Objetivo General

Determinar el nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.

- Objetivos Específicos

- Medir los niveles de presión sonora generado por el parque automotor en las principales vías del casco de la ciudad Huanta, durante diferentes horarios del día (mañana, mediodía y noche).
- Estudiar la percepción de la población en cuanto a la presión sonora que se genera en el casco urbano de la ciudad de Huanta.
- Elaborar un mapa de nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta

1.3. Justificación e importancia

Justificación teórica

La contaminación sonora, especialmente la generada por el tráfico vehicular, es una problemática ambiental creciente en las ciudades peruanas. Estudios recientes han evidenciado que los niveles de ruido en zonas urbanas superan los límites establecidos por las normativas ambientales, afectando la salud y el bienestar de la población. Por ejemplo, en la ciudad de Chota, se encontraron niveles de ruido que oscilan entre 70.14 y 83.82 dB(A), atribuibles principalmente al parque automotor (Carlos Ramos et al., 2021). Además, investigaciones en la ciudad de Arequipa han demostrado que el incremento del parque automotor ha ocasionado un aumento de cerca del 20% en la contaminación sonora, destacando la necesidad de estudios que aborden esta problemática en otras ciudades peruanas (Loza Osorio et al., 2024).

Justificación práctica

En la ciudad de Huanta, no se cuentan con investigaciones específicas y actualizadas sobre la contaminación sonora provocada por el parque automotor. Esta carencia de datos limita la formulación de políticas públicas orientadas a la gestión ambiental y el ordenamiento urbano. Por ello, el

presente estudio busca llenar ese vacío de conocimiento, proporcionando información técnica, cuantificable y contextualizada sobre la situación sonora en distintos sectores del casco urbano. La exposición continua a altos niveles de ruido tiene efectos adversos en la salud de las personas, incluyendo trastornos del sueño, estrés y problemas cardiovasculares. En la ciudad de Juliaca, se determinó que los niveles de ruido en zonas comerciales superan los 80 dB, lo que excede los estándares nacionales y representa un riesgo significativo para la salud pública (Quispe Mamani et al., 2025)

Metodológica

Para abordar esta problemática, es fundamental aplicar metodologías que permitan una evaluación precisa de los niveles de ruido y su impacto en la población. En la ciudad de Iquitos, se utilizó un estimador de riesgo ambiental para determinar que los niveles de ruido en la avenida Participación generan un riesgo moderado para la salud de las personas, destacando la importancia de adoptar medidas de mitigación a corto plazo (Flores Flores et al., 2023).

Importancia

Asimismo, en la ciudad de Arequipa, se aplicaron métodos de medición y percepción para evaluar la contaminación acústica, concluyendo que el 60.9% de los residentes de la zona de estudio tienen problemas en su calidad de vida debido al ruido ambiental. Estos enfoques metodológicos pueden ser adaptados y aplicados en Huanta para obtener datos precisos que respalden la formulación de políticas y estrategias de mitigación efectivas. En Huanta, la falta de estudios específicos sobre la contaminación sonora generada por el parque automotor limita la implementación de políticas públicas efectivas para mitigar este problema. Realizar una evaluación detallada permitirá identificar las zonas más afectadas y proponer medidas concretas para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Finalmente, la evaluación sistemática del ruido permitirá establecer líneas base para la planificación sostenible de la ciudad, proponiendo medidas correctivas como la reubicación de terminales, restricción de vehículos en ciertas zonas o rediseño vial. Esto resulta esencial para contribuir a un entorno

urbano saludable, eficiente y compatible con los objetivos de desarrollo sostenible.

La presente investigación responde las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el nivel de contaminación sonora generado por el parque automotor en la ciudad de Huanta?, ¿Qué niveles de presión sonora genera el parque automotor en las principales vías urbanas de Huanta durante el día?, y ¿Cuál es la percepción de la población en cuanto a la presión sonora?

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

Los niveles de presión sonora generados por el parque automotor en el casco urbano de Huanta superan significativamente los ECA para ruido.

1.4.2. Hipótesis específicas

- H1: Existen diferencias significativas entre los niveles de presión sonora registrados en días laborables y no laborables.
- H2: Existe asociación significativa entre la percepción de ruido prolongado y la incomodidad reportada por la población.
- H3: Los puntos con mayor flujo vehicular presentan niveles de presión sonora superiores al promedio urbano.

1.5. Variables

La presente tesis radica en univariable: Nivel de presión sonora generado por el parque automotor (Tabla 1).

Tabla 1.

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Unidad de medida
Nivel de presión sonora	Intensidad acústica	LAeq	dB(A)
	Variabilidad	Lmax	
	Variabilidad	Lmin	

II. Marco Teórico

2.1. Antecedentes

La Organización Mundial de la Salud reconoció en 1969 al ruido como un contaminante ambiental relevante, los esfuerzos por evaluar su impacto han sido limitados, especialmente en las principales ciudades de Latinoamérica y en muchas de las grandes urbes mexicanas. Esta falta de diagnóstico resulta aún más evidente si se compara con las acciones emprendidas frente a otros tipos de contaminación. Por ejemplo, la calidad del aire se vigila en tiempo real mediante redes de monitoreo atmosférico que registran los llamados contaminantes criterio, y el análisis del agua involucra el estudio constante de agentes físico-químicos y biológicos, con el respaldo de recursos técnicos, económicos y humanos por parte de las autoridades (SEMARNAT, 2008) (Alfanjarín et al., 2024).

El uso intensivo del automóvil ha provocado múltiples impactos negativos en la interacción entre el entorno urbano y el medio ambiente. Entre estos efectos se encuentran el elevado número de accidentes de tránsito, la pérdida de tiempo ocasionada por la congestión vehicular y los altos costos económicos asociados al transporte motorizado. No obstante, uno de los efectos más perjudiciales es la contaminación atmosférica generada por las emisiones de gases de efecto invernadero y la formación de smog. A esto se suma el incremento significativo del ruido en los espacios urbanos. En este sentido, la contaminación acústica se ha consolidado como uno de los principales problemas ambientales en las ciudades contemporáneas. Según el Instituto del Ruido de Londres, la mayor parte del ruido urbano proviene del tráfico vehicular, tanto por el funcionamiento de los motores como por la fricción de los neumáticos sobre las superficies de rodaje (Alfie Cohen et al., 2017) (Rojas-Sánchez et al., 2025).

Un entorno con altos niveles de ruido tiene efectos perjudiciales sobre la salud humana; las molestias derivadas de esta exposición pueden manifestarse de diversas formas, que van desde dificultades para conciliar el sueño y problemas de concentración, hasta daños físicos, dependiendo de la intensidad y el tiempo de exposición al sonido. En zonas densamente urbanizadas y en áreas industriales, la contaminación acústica se ha consolidado como una problemática ambiental de considerable gravedad En

la investigación realizada por Amable (Amable Álvarez et al., 2017) (Rojas-Sánchez et al., 2025).

La variedad de efectos del ruido sobre la salud y la importancia relativa del momento de la exposición para algunos efectos, actualmente se utilizan diversas métricas y límites de exposición. La EPA de EE. UU., recomienda un límite de exposición promedio de 55 decibelios (dBA) ponderados durante 24 horas para proteger a la población de todos los efectos adversos para la salud y el bienestar en zonas residenciales. Este límite es un nivel de ruido promedio diurno-nocturno de 24 horas (LDN), con una penalización de 10 dBA aplicada a los niveles nocturnos entre las 22:00 y las 7:00 horas para compensar la interrupción del sueño, y sin penalización aplicada a los niveles diurnos (US EPA, 1974).

Los estudios relacionados acerca de los efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares, afirman que, el ruido puede generar efectos perjudiciales tanto en el ámbito auditivo como en el no auditivo. En cuanto a los efectos auditivos, se destacan las alteraciones temporales o permanentes en el umbral de audición. Por otro lado, los efectos no auditivos incluyen respuestas fisiológicas como la dilatación de las pupilas, parpadeo rápido, alteraciones en la frecuencia respiratoria, aumento del ritmo cardíaco, taquicardias, elevación de la presión arterial y dolores de cabeza. También se presentan consecuencias en la salud mental, como insomnio, dificultad para dormir, fatiga, estados de estrés, depresión, irritabilidad y comportamientos agresivos, entre otros. También, la exposición prolongada a altos niveles de ruido en entornos educativos afecta de manera notable a estudiantes y docentes, ya que interfiere con la concentración y disminuye la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje (González Sánchez & Fernández Díaz, 2014) (Fernández-Quezada et al., 2025).

La contaminación acústica impacta de manera negativa el derecho de los ciudadanos a disfrutar de un ambiente equilibrado y adecuado, esto en el Centro Histórico de la ciudad de Trujillo, con una incidencia del 36.60%. Esto debido a la ausencia de una normativa específica y eficaz incide de forma significativa en esta afectación, alcanzando un 99.70% de influencia (Llaque-Sánchez et al., 2023).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 49° de la Ley Orgánica de Municipalidades (LOM N°27972, 2003), los gobiernos locales tienen la facultad de disponer el cierre, ya sea temporal o definitivo, de establecimientos, negocios o productos que, en el desarrollo de sus actividades, representen un riesgo para la integridad física de las personas o generen efectos perjudiciales como ruidos, olores, humos u otros contaminantes que atenten contra la salud o el bienestar de la población.

Asimismo, según lo dispuesto en el artículo 24° de la Ley N° 28245 – Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley N.° 28245, 2017), en su inciso 1, se asigna a las autoridades locales la responsabilidad de hacer cumplir las normas, políticas y procedimientos ambientales establecidos a nivel nacional, sectorial y regional. El inciso 2 de esta misma disposición subraya que la gestión ambiental a nivel local debe promover activamente la participación de la ciudadanía en los asuntos relacionados con el ambiente.

Por otro lado, la Ley N° 29325 (2009) – Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA) establece que este sistema es el encargado de articular las directrices sobre fiscalización y control ambiental en todos los niveles de gobierno —nacional, regional y local— promoviendo una gestión compartida y coordinada.

Finalmente, el Reglamento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, aprobado mediante el D. S. N° 085-2003-PCM (2003), tiene como finalidad orientar las políticas públicas y privadas hacia la mejora de la calidad de vida de la población, mediante el control y monitoreo de la contaminación acústica, considerando principios fundamentales como la precaución, la prevención y el principio de “quien contamina, paga”.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Teoría del Síndrome de Adaptación General (SAG) de Selye.

Esta teoría es aplicada al ámbito del estrés ambiental, describe cómo responde el organismo a este tipo de situaciones a través de tres etapas:

Fase de alarma. Al detectar un estímulo que representa una posible amenaza ambiental, el cuerpo inicia una serie de reacciones fisiológicas y psicológicas (como ansiedad o inquietud) que lo preparan para enfrentar la situación. La intensidad de esta respuesta depende tanto de las características físicas del

estímulo (por ejemplo, el nivel de ruido) como de factores individuales: la percepción de amenaza, el grado de control percibido y la influencia de otros estímulos presentes en el entorno.

Fase de resistencia. En esta etapa el organismo intenta adaptarse al agente estresor. Se ponen en marcha procesos fisiológicos, cognitivos, emocionales y conductuales con el fin de manejar la situación de la manera menos perjudicial posible. No obstante, incluso cuando la persona logra cierta adaptación, esta conlleva un costo: disminución de la resistencia general, reducción del rendimiento, menor tolerancia a la frustración o la aparición de alteraciones fisiológicas y psicosomáticas más o menos permanentes.

Fase de agotamiento. Cuando los mecanismos de resistencia resultan insuficientes, el organismo entra en la fase de agotamiento. En ella, los efectos negativos del estrés —físicos, psicológicos o psicosociales— se cronifican y pueden volverse irreversibles (Tan & Yip, 2018).

2.2.2. Teoría de la Percepción Psicosocial del Ruido

La teoría sostiene que el ruido no puede ser entendido únicamente como un fenómeno acústico medible en decibelios, sino como una construcción social, cultural y psicológica que influye directamente en el bienestar humano y en la calidad ambiental:

1. Principio de subjetividad perceptiva

El ruido no se define solo por su intensidad o frecuencia, sino por la percepción individual y colectiva que lo interpreta como molesto, dañino o intrusivo. Lo que para una persona puede ser tolerable, para otra puede resultar insoportable, dependiendo de su contexto social, cultural, emocional y del grado de control que siente sobre el estímulo.

2. Principio de interacción social

La contaminación sonora no afecta únicamente al individuo, sino que repercute en las dinámicas sociales. El ruido puede provocar conflictos vecinales, tensiones comunitarias y una reducción en la cohesión social, ya que altera rutinas, interfiere en la comunicación y genera incomodidad en la vida cotidiana.

3. Principio de impacto psicosomático

La percepción del ruido desencadena respuestas fisiológicas (alteraciones del sueño, aumento de la presión arterial, fatiga), pero también respuestas psicológicas y emocionales (estrés, ansiedad, irritabilidad). Estos efectos se acumulan y pueden generar trastornos psicosomáticos y deterioro de la salud mental y física a largo plazo.

4. Principio de derecho ambiental y calidad de vida

El ruido se convierte en contaminación cuando vulnera el derecho humano a un ambiente saludable y equilibrado. La teoría plantea que la percepción psicosocial del ruido debe integrarse en políticas públicas, normativas y estrategias de planificación urbana, pues no se trata solo de reducir decibelios, sino de garantizar bienestar social y calidad de vida.

5. Principio de conciencia y gestión colectiva

El abordaje del ruido requiere de educación, sensibilización ciudadana y participación social, ya que la percepción del problema es el primer paso para exigir medidas de control y fomentar cambios en las conductas individuales y comunitarias (González, 2022).

2.2.3. Teoría de molestia “annoyance” del ruido

Esta teoría, define a la molestia como un sentimiento de desagrado generado por la exposición a un agente acústico que se percibe como dañino o perturbador. Este fenómeno no depende únicamente de la intensidad sonora, sino que resulta de la interacción entre variables físicas del ruido y características personales y contextuales:

1. Variables físicas del ruido

El nivel de presión sonora (dB-A): A mayor exposición, mayor probabilidad de molestia. La OMS y la OCDE consideran que a partir de 55–60 dB-A en promedio durante el día el ruido comienza a generar molestia significativa; y sobre 65 dB-A, perturbaciones graves en la conducta y la salud.

Características acústicas adicionales: frecuencia, duración, número de eventos, existencia de tonos puros o de ruido de fondo, variaciones en el tiempo y horarios (mayor sensibilidad nocturna).

Fuente sonora: el tipo de transporte o actividad produce distintos niveles de molestia; por ejemplo, el ruido aéreo suele ser percibido como más molesto que el vehicular o ferroviario.

2. Variables personales y de contexto

La sensibilidad al ruido: es el factor más influyente; personas más sensibles reportan niveles más altos de molestia incluso con la misma exposición sonora.

Actitudes hacia la fuente: la percepción de amenaza, miedo, desconfianza o aprobación de la actividad que genera ruido modifica la reacción.

Factores demográficos: La edad, género, nivel educativo, ocupación, tipo de vivienda (propia o alquilada) y dependencia económica de la fuente sonora.

Condiciones sociales y ambientales: La compañía en la vivienda, las condiciones climáticas (temperatura alta intensifica la molestia), hábitos culturales y contexto urbano.

3. Modelo integral

La molestia surge como un constructo psicosocial en el que los decibelios explican solo una parte de la reacción (entre un 10% y 30%). El resto depende de la interacción entre variables psicológicas, sociales y culturales. Por ello, la gestión del ruido debe ir más allá de la reducción de niveles sonoros, considerando también percepciones, actitudes y contextos de vida (German-González, 2006).

2.3. Definición de términos

2.3.1. Ruido

Sonido no deseado y/o perjudicial que proviene de fuentes humanas (como transporte, construcción, maquinaria, establecimientos de ocio) y que, más allá de su impacto auditivo, funciona como un estresor ambiental capaz de generar efectos adversos en la salud física y psicológica de las personas (Banks & Cohen Hubal, 2025).

Vibración de un medio material (aire, agua, sólidos) que puede ser percibida por el oído humano. Es una forma de energía mecánica que se propaga en forma de ondas, suele ser perjudicial a la salud humana (D. S. N.º 085-2003-PCM, 2003).

2.3.2. Contaminación acústica / contaminación del ruido

Sonido exterior proveniente de actividades humanas, tráfico, industria, máquinas, zonas de ocio, que es indeseado o perjudicial, al que la población está expuesta involuntariamente, y que puede afectar la salud física, psicológica o el bienestar (American public health association, 2021). La contaminación acústica se entiende como la presencia de niveles elevados de presión sonora en el ambiente que superan la capacidad de adaptación del organismo, generando efectos adversos en la salud. Este tipo de exposición actúa como un estresor ambiental capaz de inducir respuestas fisiológicas y psicológicas. En consecuencia, se asocia con alteraciones auditivas y no auditivas que afectan el bienestar humano (Senerth et al., 2024)

2.3.3. Molestia por ruido

Reacción adversa individual o grupal subjetiva provocada por la exposición al ruido. No depende sólo del nivel acústico, sino también de factores personales y de contexto (Guski et al., 1999), esto se entiende como la exposición cuantificable a niveles de presión sonora que actúan como estímulo ambiental capaz de generar respuestas fisiológicas y psicológicas en el organismo. Fenómeno que se vincula directamente con la intensidad del sonido (medida en decibelios), la duración de la exposición y las características del entorno acústico. Según evidencia reciente, la presión sonora ambiental no solo determina la percepción del ruido, sino que también condiciona la magnitud de la molestia y sus efectos biológicos. En este sentido, el ruido actúa como un estresor que puede desencadenar cambios fisiológicos asociados a procesos patológicos. Asimismo, se reconoce que la presión por ruido influye en la aparición de respuestas adversas, tales como activación del sistema neuroendocrino y alteraciones en indicadores de salud. Por ello, su evaluación constituye un elemento clave en estudios de salud ambiental (Senerth et al., 2024)

2.3.4. Sensibilidad al ruido

Característica personal que hace que algunas personas reaccionen más fuertemente al ruido; puede ser estable en el tiempo y afectar la molestia percibida bajo niveles similares de exposición (Liu et al., 2022).

2.3.5. Exposición al ruido

Cantidad, intensidad, duración, frecuencia y modalidad de contacto con ruido ambiental u ocupacional. Incluye aspectos como nivel de presión sonora, duración del evento, horario, etc (Mohamed et al., 2021).

2.3.6. Pérdida de audición inducida por ruido

Daño auditivo (temporal o permanente) al sistema auditivo por exposición a sonidos intensos, ya sea en impulsos fuertes o de exposición prolongada a niveles elevados de sonido (National Institute on deafness and other communication disorders, 2025).

2.3.7. Efectos extraauditivos del ruido

Consecuencias del ruido que no afectan directamente la audición, tales como alteraciones del sueño, estrés, efectos cardiovasculares, cognitivos o psicológicos (Banks & Cohen Hubal, 2025).

2.3.8. Efecto de umbral

Se refiere a la existencia de un nivel crítico de exposición a un agente ambiental a partir del cual comienzan a manifestarse efectos adversos en la salud. Por debajo de este límite, los sistemas biológicos pueden compensar o adaptarse sin evidenciar daño significativo. En epidemiología ambiental, este concepto permite comprender la relación dosis–respuesta y establecer niveles seguros de exposición. Asimismo, implica que los mecanismos fisiológicos tienen una capacidad limitada de adaptación frente a estresores. Superado el umbral, los efectos negativos se incrementan de manera progresiva, a partir del cual una persona percibe molestia significativa; varía según la fuente de ruido, frecuencia, contexto, sensibilidad personal (Skagerstrand et al., 2017) (Goodman et al., 2025).

2.3.9. Soundscape

Conjunto de sonidos que caracterizan un ambiente particular, incluyendo fuentes naturales (como el viento, los pájaros, el agua) y antropogénicas (tráfico, maquinaria, actividad humana, música), la manera en que esos sonidos son percibidos por las personas que habitan o transitan ese espacio (Nicolás, 2020). El *soundscape* se define como la percepción del entorno

sonoro por parte de las personas en un contexto específico, integrando tanto características físicas del sonido como factores psicológicos y sociales. Este concepto permite evaluar cómo el ambiente acústico influye en la experiencia y el bienestar humano (Senerth et al., 2024)

2.3.10. Nivel de presión sonora equivalente continuo (LAeq o Leq, T)

Indicador acústico que representa el nivel de sonido continuo equivalente durante un período de tiempo, es decir, un promedio energético del sonido fluctuante. Es el nivel de presión sonora ponderado en A, de un sonido continuo y constante que, medido durante un período de tiempo definido (T), contiene la misma energía acústica que el ruido fluctuante realmente existente en ese mismo intervalo. En términos simples, el LAeq,T es un promedio energético del ruido, que representa un único valor (en decibelios dB(A)) equivalente a la exposición real de ruido durante el tiempo evaluado; su unidad son los decibelios A [dB(A)], con ponderación A (simula la respuesta del oído humano) (Ruaud & Dutilleux, 2023).

2.3.11. Decibel

El decibelio (dB) se define como la unidad utilizada para expresar la intensidad del sonido, generalmente medido mediante la escala "A" para aproximar la respuesta del oído humano a diferentes frecuencias. Es un valor logarítmico en base 10, donde un aumento de 10 decibelios indica la duplicación de la exposición al ruido.

El decibel (dB) es una unidad logarítmica que se usa para cuantificar la razón entre dos magnitudes físicas de potencia, intensidad, presión sonora u otra cantidad relacionada con el sonido (Saha et al., 2023). Algunos puntos clave:

- No es una unidad absoluta sino relativa: siempre se refiere a un valor de referencia.
- Para niveles de **presión sonora**, se usa la fórmula:

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{p}{p_{ref}} \right) dB$$

Donde:

P = Presión de sonido medida (generalmente el valor cuadrático medio, RMS).

P_{ref} = Presión de referencia (en aire suele tomarse $20 \mu\text{Pa}$).

- Para niveles de **intensidad o potencia** se emplea:

$$L_I = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_{ref}} \right) dB$$

Donde:

I = Intensidad medida.

I_{ref} = Intensidad de referencia

III. Metodología

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

Es de tipo Aplicada, con un enfoque cuantitativo, ya que buscó la comprensión de la situación del medio, para ayudar a una sociedad que avanza cada día más, respondiendo a los nuevos paradigmas de la humanidad (Rodríguez, 2020).

3.1.2. Nivel de investigación

La presente investigación contempla un nivel Descriptivo, comparativo y correlacional, con un diseño No experimental, transversal, según Hernández Sampieri et al. (2014). Ya que en la ejecución de campo y análisis de resultados lo que predomina son los datos numéricos en porcentajes y media básicamente, en un segundo plano, contamos los datos cualitativos.

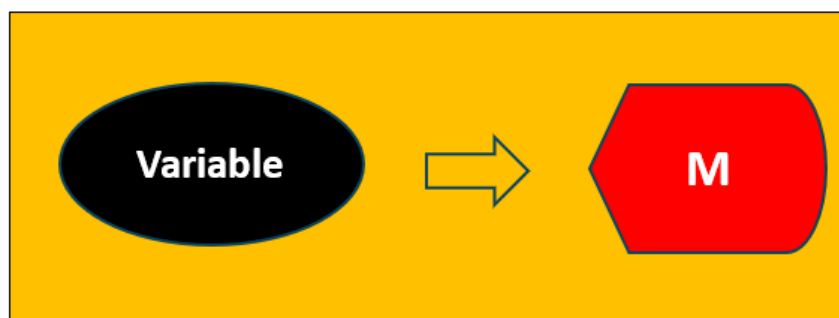


Figura 1.

Diseño de la investigación

Donde:

M : Muestra

V: Variable (nivel de presión sonora generado por el parque automotor).

3.1.3. Ámbito temporal y espacial

La presente investigación se llevó a cabo en la ciudad de Huanta, Provincia de Huanta, Región Ayacucho; se sitúa al noreste de la ciudad de Ayacucho, en la sierra centro-sur del Perú. Cuenta con las siguientes coordenadas aproximadas: 12°56' latitud sur, 74°15' longitud oeste. El área urbana de Huanta capital es de 10–12 km² de expansión continua en el valle.

La ciudad de Huanta está situada en un valle templado a 2,627 m.s.n.m., rodeado de cerros como el Razuhuillca. La provincia de Huanta cuenta con área aproximadamente 3,914.41 km². La provincia está dividida en 8 distritos: Huanta, Luricocha, Ayahuanco, Huamanguilla, Iguain, Santillana, Sivia y Uchuraccay. Presenta un relieve accidentado y variado, con altitudes que oscilan entre los 2,000 m y más de 4,000 m s.n.m. La principal fuente hídrica es el río Cachi, afluente del río Mantaro.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población a encuestar

Tenemos una población censal al 2017 del distrito de Huanta, según el INEI (Censos nacionales, 2017), de 39,517 habitantes:

2007: 36,405 habitantes

2017: 39,517 habitantes

(a) Cálculo de la razón de crecimiento poblacional:

$$\% r = \frac{P_f - P_i}{P_i}$$

Donde:

r = Razón de crecimiento poblacional

P_f = Población futura

P_i = Población futura

Reemplazando:

$$\% r = \frac{39,517 - 36,405}{36,405}$$

$$\% r = \frac{3,112}{36,405}$$

$$\% r = \mathbf{0.085}$$

(b) Cálculo de la población futura:

$$Pf_{2025} = P_0 [1 + r (t - t_0)]$$

Donde:

Pf_{2025} = Población futura al 2025

P_0 = Población actual al 2017

r = Razón de crecimiento poblacional

t = Tiempo futuro

t_0 = Tiempo inicial

Reemplazamos:

$$Pf_{2025} = 39,517 [1 + 0.085 (2025 - 2017)]$$

$$Pf_{2025} = 39,517 [1 + 0.68]$$

$$Pf_{2025} = 39,517 [1.68]$$

$$Pf_{2025} = \mathbf{66,388} \text{ habitantes}$$

3.2.2. Muestra a encuestar

La muestra estuvo conformada por **90 pobladores** del casco urbano de la ciudad de Huanta, **seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia**, considerando criterios de accesibilidad, disponibilidad y proximidad a los puntos de monitoreo acústico.

Se incluyeron participantes mayores de 18 años, de ambos sexos, residentes o transeúntes habituales de las zonas evaluadas. El tamaño muestral fue considerado suficiente para describir la percepción ciudadana respecto al ruido urbano y complementar los resultados obtenidos mediante las mediciones instrumentales (Otzen & Manterola, 2017).

3.2.3. Puntos muestreo de ruido

El estudio siguió un muestreo no probabilístico por conveniencia, basado en criterios técnicos de representatividad espacial, jerarquía vial, zonas de alta

exposición vehicular y sectores sensibles del casco urbano de Huanta (Otzen & Manterola, 2017):

- Zonificación urbana del casco urbano de Huanta (PDU Huanta).
- Jerarquía vial (arteriales, colectoras, locales).
- Áreas con mayor exposición al ruido vehicular (zonas comerciales, mercado, Plaza Mayor, corredores de mototaxis y transporte urbano).
- Sectores con población sensible (vivienda, instituciones educativas y de salud).

Este enfoque está relacionado con el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental del Ministerio del Ambiente (MINAM, 2014) y con la norma ISO 1996-1/2 (*ISO 1996-1:2016(en), Acústica — Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental — Parte 1: Magnitudes básicas y procedimientos de evaluación*, 2016), que recomiendan cubrir espacialmente las áreas representativas de fuentes de ruido continuo como el tráfico vehicular.

Los 16 puntos evaluados corresponden a intersecciones estratégicas que representan los principales corredores viales y zonas críticas del casco urbano. Cada punto fue georreferenciado con GPS.

3.2.3.1. Técnica de la ubicación de los puntos de muestreo

Las intersecciones seleccionadas representan:

- a) Corredores viales de alto flujo (San Martín, Ayacucho, Mariscal Castilla):
 - Alta densidad vehicular.
 - Congestión por mototaxis y transporte urbano.
 - Cruces críticos con mayor presión sonora.
- b) Zona comercial central:
 - Mercado, bancos, tiendas, comercio ambulatorio.
 - Actividad constante desde las 7:00 a 21:00.
- c) Sectores residenciales del casco urbano:

- Permite comparar niveles de ruido del centro con zonas de vivienda.

d) Zonas de equipamiento urbano y vías colectoras:

- Interconectan barrios y generan ruido constante.

Esta estrategia cumple lo establecido por:

- ISO 1996-2: recomienda seleccionar puntos representativos donde el ruido afecta a las personas.
- Protocolo MINAM (2014): exige ubicar puntos cerca de fuentes móviles relevantes.
- D.S. 085-2003-PCM: evalúa cumplimiento de ECA según uso de suelo.

Tabla 2.

Intersecciones de los puntos de muestreo

Nº	CALLE 1	CALLE 2	ESTE	NORTE
P1	Jr. Ayacucho	Jr. Gervacio Santillana	581584.78	8569451.37
P2	Jr. Mariscal Castilla	Jr. Gervacio Santillana	581516.93	8569384.23
P3	Av. San Martín	Jr. Freddy Valladares	581581.11	8569336.95
P4	Jr. Ayacucho	Jr. Córdova	581645.85	8569393.72
P5	Jr. Felix Iguain	Av. San Martín	581635.55	8569261.24
P6	Av. San Martín	Jr. Ricardo Urbano	581698.56	8569311.03
P7	Av. San Martín	Jr. Sucre	581693.6	8569190.56
P8	Jr. Ayacucho	Jr. Miguel Lazon	581758.9	8569116.3
P9	Jr. Mariano Sosa	Av. Mariscal Castilla	581815.12	8569045.86
P10	Av. Gervacio Santillana	Av. Andrés Avelino Cáceres	581916.98	8568930.77
P11	Av. San Martín	Jr. Bolognesi	581986.27	8569001.2
P12	Av. Gonzales Vigil	Av. San Martín	581882.47	8569102.86
P13	Jr. Ayacucho	Jr. Sucre	581451.62	8569457.53
P14	Av. Mariscal Castilla	Jr. Sáenz Peña	581206.36	8569725.01
P15	Jr. Bolognesi	Jr. Ayacucho	581203.91	8569492.02
P16	Av. Andrés Avelino Cáceres	Jr. Oswaldo N. Rengil	581098.65	8569382.26

3.3. Instrumentos

3.3.1. Técnica de la investigación

En la presente investigación, la técnica de recolección de datos: Observación sistemática mediante mediciones acústicas in situ, en puntos estratégicos de intersección de calles del casco urbano de la ciudad de Huanta, corresponde a los procedimientos utilizados para obtener los niveles de ruido:

- Observación de registro cuantitativo, a través de la medición directa de ruido ambiental en puntos estratégicos de intersección de calles del casco urbano de Huanta (se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, con mediciones en distintos horarios diurno y nocturno; en términos metodológicos según Hernández Sampieri et al. (2014), la técnica es la observación sistemática mediante monitoreo sonoro
- Encuesta, mediante la observación cualitativa, se utilizó esta técnica para recolectar y analizar la documentación (Hernández Sampieri et al., 2014).

3.3.2. Instrumento

- Fichas de registro de campo para anotar datos y resultados estructurado y validados, es el medio concreto con el que se registró el ruido: Sonómetro (equipo de medición acústica, con ponderación A, capaz de registrar parámetros Leq, Lmax y Lmin) (Parámetros del D.S. N° 085-2003-PCM (Reglamento de ECA para ruido) y guías técnicas del MINAM, lo cual asegura validez técnica y normativa en el uso del instrumento).
- Cuestionario estructurado y validado.
- Sonómetro integrador-promediador Clase 2, con capacidad para registrar LAeq, Lmax y Lmin.
- Trípode para mantener el micrófono a 1,2–1,5 m de altura.
- GPS para registrar coordenadas de cada punto de monitoreo

3.3.3. Especificaciones técnicas del sonómetro

Para la medición de los niveles de presión sonora en el casco urbano de la ciudad de Huanta se empleó un sonómetro integrador - promediador Clase 2, equipo diseñado para monitoreo ambiental y evaluación de ruido urbano, conforme a criterios técnicos aceptados en estudios de campo.

- El instrumento presentó las siguientes características técnicas:
- Tipo de equipo: Sonómetro digital integrador-promediador.
- Clase de precisión: Clase 2, adecuado para monitoreo ambiental y evaluaciones urbanas.
- Parámetros registrados: LAeq, Lmax y Lmin.

- Ponderación de frecuencia: Escala A [dB(A)], recomendada para simular la respuesta del oído humano.
- Constante de tiempo: FAST, utilizada para ruido fluctuante vehicular.
- Rango de medición: Aproximadamente entre 30 dB y 130 dB (según ficha técnica del equipo).
- Resolución: 0.1 dB.
- Micrófono: Condensador electret de alta sensibilidad con protector antiviento.
- Alimentación: Batería recargable / pilas.
- Montaje en campo: Uso de trípode a una altura entre 1.2 m y 1.5 m desde el nivel del suelo.
- Calibración: El equipo contó con verificación y calibración vigente emitida por laboratorio acreditado ante INACAL, según certificado adjunto en anexos.

El empleo de este instrumento permitió obtener mediciones confiables y comparables con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM:

Número de certificado : LFU-2025-011

3.4. Procedimientos

Se inició con la técnica de la Observación Directa ya que según Hernández Sampieri et al. (2014), el investigador observa y recoge datos, producto de su observación, también, será pertinente utilizar la Observación Participante, ya que aquí el investigador juega un papel determinado en la comunidad donde realiza su investigación, el procedimiento de la recolección de datos se dio de acuerdo con el siguiente orden:

- (a) Ubicación del punto de muestreo
 - En exteriores, a 1.5 m del suelo y a más de 1 m de muros u obstáculos.
 - Alejado de objetos que puedan reflejar el sonido.
- (b) Condiciones Ambientales

- Sin precipitaciones ni vientos fuertes (>5 m/s).
- Sin presencia de fuentes de ruido atípico (obras, altoparlantes móviles, etc.).

(c) Duración de la Medición

- Medición puntual: Mínimo 10 - 15 minutos por punto, en horario diurno y nocturno por punto en horario diurno (07:00; 12:00; 18:00). Aunque el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM no fija un tiempo exacto, diferentes investigaciones recomiendan aplicar mediciones de al menos 10 a 15 minutos por punto para cumplir con una “evaluación representativa”, idealmente con respaldo de guías técnicas (D. S. N.° 085-2003-PCM, 2003), para ello se realizó:
 - ✓ Verificación y calibración inicial del sonómetro con calibrador acústico.
 - ✓ Ubicación del punto según el plano de zonificación y coordenadas predefinidas; asignados código (P1–P16).
 - ✓ Montaje del equipo: trípode, altura 1,2–1,5 m, pantalla antiviento instalada.
 - ✓ Configuración del sonómetro: Ponderación A y Constante FAST.
 - ✓ Registro de LAeq, Lmax, Lmin en intervalos de 1 1 min.
 - ✓ Periodo de medición: 15–20 minutos continuos por franja horaria.
 - ✓ Registro de condiciones ambientales y de tráfico: Tipo y flujo aproximado de vehículos (livianos/pesados).
 - ✓ Presencia de fuentes sonoras atípicas (bocinas, altoparlantes, obras, etc.).
 - ✓ Calibración final del sonómetro al terminar la jornada, para descartar desviaciones.

(d) Parámetros registrados

- Leq (Nivel equivalente de presión sonora) – principal parámetro normativo.
- Lmax y Lmin, para caracterizar variabilidad.

(e) Hora exacta de cada medición

- Mañana (07:00 am – 08:00 am)
- Mediodía (12:00 pm – 01:00 pm)
- Noche (06:00 pm – 07:00 pm)

(f) Frecuencia de muestreo

- Un día hábil
- Un día en fin de semana

3.5. Análisis de datos

3.5.1. Análisis descriptivo

Se calculó las medidas de tendencia central y dispersión: media, máximo, mínimo, desviación estándar de los niveles de presión sonora (dB), se graficaron la distribución en tablas, histogramas para visualizar diferencias entre puntos de medición y franjas horarias. Esto permite una primera aproximación del comportamiento del ruido en la ciudad (Hernández Sampieri et al., 2014).

“El análisis descriptivo de los datos busca organizar, resumir y presentar la información obtenida de manera comprensible, a través de medidas estadísticas básicas y representaciones gráficas”.

3.5.2. Comparación con estándares normativos

Se realizó la contrastación de los resultados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM (MINAM, 2003). Determinar si los valores medidos superan los límites permitidos según zona de aplicación (residencial, comercial, industrial o de protección especial).

“Los niveles de presión sonora se compararon con los valores establecidos en los ECA de Ruido para determinar la existencia de contaminación acústica en áreas urbanas o rurales” (D.S. N.º 085-2003-PCM, Art. 5).

3.5.3. Análisis estadístico

Se aplicó el análisis estadístico ANOVA de una vía para verificar si existen diferencias significativas entre los distintos puntos de medición o entre horarios (diurno/nocturno).

Como el análisis ANOVA resultó significativo, se realizó una prueba post hoc (Tukey) para identificar en qué grupos se producen las diferencias.

3.6. Validación de instrumentos

Los instrumentos utilizados en la presente investigación fueron sometidos a validación mediante juicio de expertos, considerando criterios de claridad, coherencia, pertinencia, relevancia y aplicabilidad. Para ello, participaron tres especialistas con experiencia en gestión ambiental, salud ambiental y metodología de la investigación, quienes evaluaron la ficha de registro de niveles de presión sonora y el cuestionario de percepción ciudadana.

Luego de la revisión correspondiente, los expertos emitieron dictamen favorable, concluyendo que los instrumentos presentan condiciones adecuadas para su aplicación en el trabajo de campo.

Tabla 3.

Resumen de expertos

Nº	Experto	Especialidad	Instrumentos	Dictamen
1	Mtra. Jaqueline Chuquillanqui Gómez	Ingeniero Ambiental y de desarrollo sostenible	Ficha y Encuesta	Aplicable
2	Mtro. Yomer Cisneros	Ingeniero Ambiental y de desarrollo sostenible	Ficha y Encuesta	Aplicable
3	Mtro. Miguel Ángel Parejas Garavito	Ingeniero Ambiental	Ficha y Encuesta	Aplicable

3.7. Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del cuestionario de percepción ciudadana fue determinada mediante el coeficiente Kuder-Richardson 20 (KR-20), estadístico recomendado para instrumentos compuestos por ítems dicotómicos con respuestas Sí = 1 y No = 0. Este procedimiento permitió evaluar la consistencia interna de las preguntas incluidas en el cuestionario y el grado de homogeneidad entre sus ítems.

El análisis fue realizado con base en los 90 cuestionarios válidos aplicados a pobladores del casco urbano de la ciudad de Huanta, previa codificación binaria de las respuestas y procesamiento estadístico correspondiente. Los ítems evaluados estuvieron relacionados con la percepción de tranquilidad de la zona de residencia, incomodidad frente al ruido vehicular, necesidad de mayor control a los vehículos motorizados y percepción de duración del ruido.

Como resultado, se obtuvo un coeficiente de **KR-20 = 0.81**, valor que evidencia una buena confiabilidad, indicando que el instrumento presenta adecuada consistencia interna y estabilidad para medir la percepción ciudadana respecto a la contaminación acústica generada por el parque automotor en la ciudad de Huanta.

Tabla 4.

Interpretación del coeficiente de confiabilidad KR-20

Rango del coeficiente	Interpretación
Menor de 0.60	Baja confiabilidad
0.60 – 0.69	Confiabilidad moderada
0.70 – 0.79	Aceptable
0.80 – 0.89	Buena
0.90 a más	Excelente

IV. Resultados

4.1. Nivel de presión sonora generado por el parque automotor en las principales vías del casco de la ciudad Huanta, durante diferentes horarios del día (mañana, mediodía y noche), en día laborable y no laborable.

4.1.1. Nivel de presión sonora en las principales vías del casco de la ciudad Huanta, en diferentes horarios: Mañana, mediodía y noche, en día laborable.

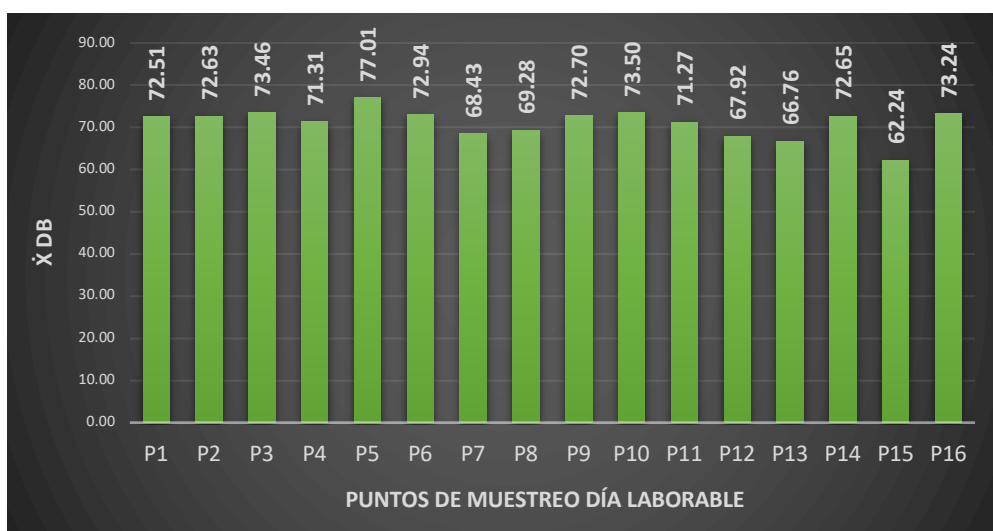


Figura 2.

Promedio de dB por punto de muestreo en día laborable

Interpretación

El gráfico evidencia que la ciudad de Huanta presenta niveles de ruido elevados y homogéneos durante días laborables, superando los valores recomendados por los ECA del MINAM para zonas residenciales y comerciales.

Los valores promedio de dB por punto de muestreo en día laborable oscilan aproximadamente entre 62.24 dB (mínimo) y 77.01 (máximo) dB; con un promedio general de 71.12 dB.

La mayoría de puntos se ubican entre 70 y 74 dB, lo que refleja un ruido moderado, alto típicamente asociado al tráfico vehicular en zonas urbanas, como es la ciudad de Huanta.

El punto P5 (77.01 dB) es el más ruidoso, ya que es una intersección principal con tráfico intenso (Jr. Felix Iguain y Av. San Martín). El punto P15 (62.24 dB), es el más bajo, ya que corresponde a una zona con menos vehículos o flujo menos constante (Jr. Bolognesi y Jr. Ayacucho).

La dispersión de valores es baja, ya que la desviación estándar ≈ 3.3 dB, lo que indica que los niveles de ruido son consistentemente altos en casi todos los puntos.

4.1.2. Nivel de presión sonora en las principales vías del casco de la ciudad Huanta, en diferentes horarios: Mañana, mediodía y noche, en día no laborable.

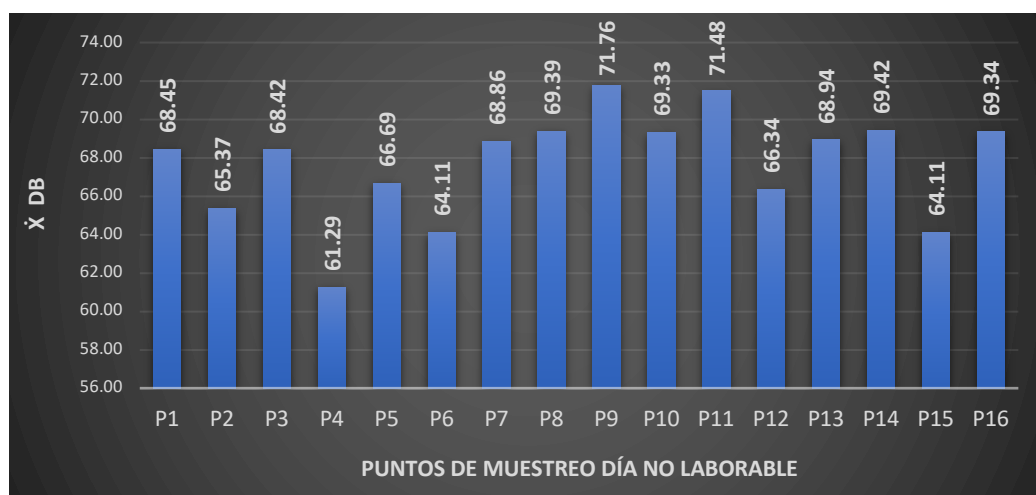


Figura 3.

Promedio de dB por punto de muestreo en día no laborable

Interpretación

El gráfico evidencia que, el ruido en día no laborable oscila valores entre 61 y 72 dB, con un promedio de 67.7 dB, lo que indica un nivel sonoro moderado, menor que el registrado en día laborable. La variabilidad o dispersión es baja (SD 2.75 dB), lo que significa que los puntos tienen niveles de ruido similares. Aun así, la mayoría de puntos superan el límite residencial (60 dB) y se aproximan al límite comercial (70 dB).

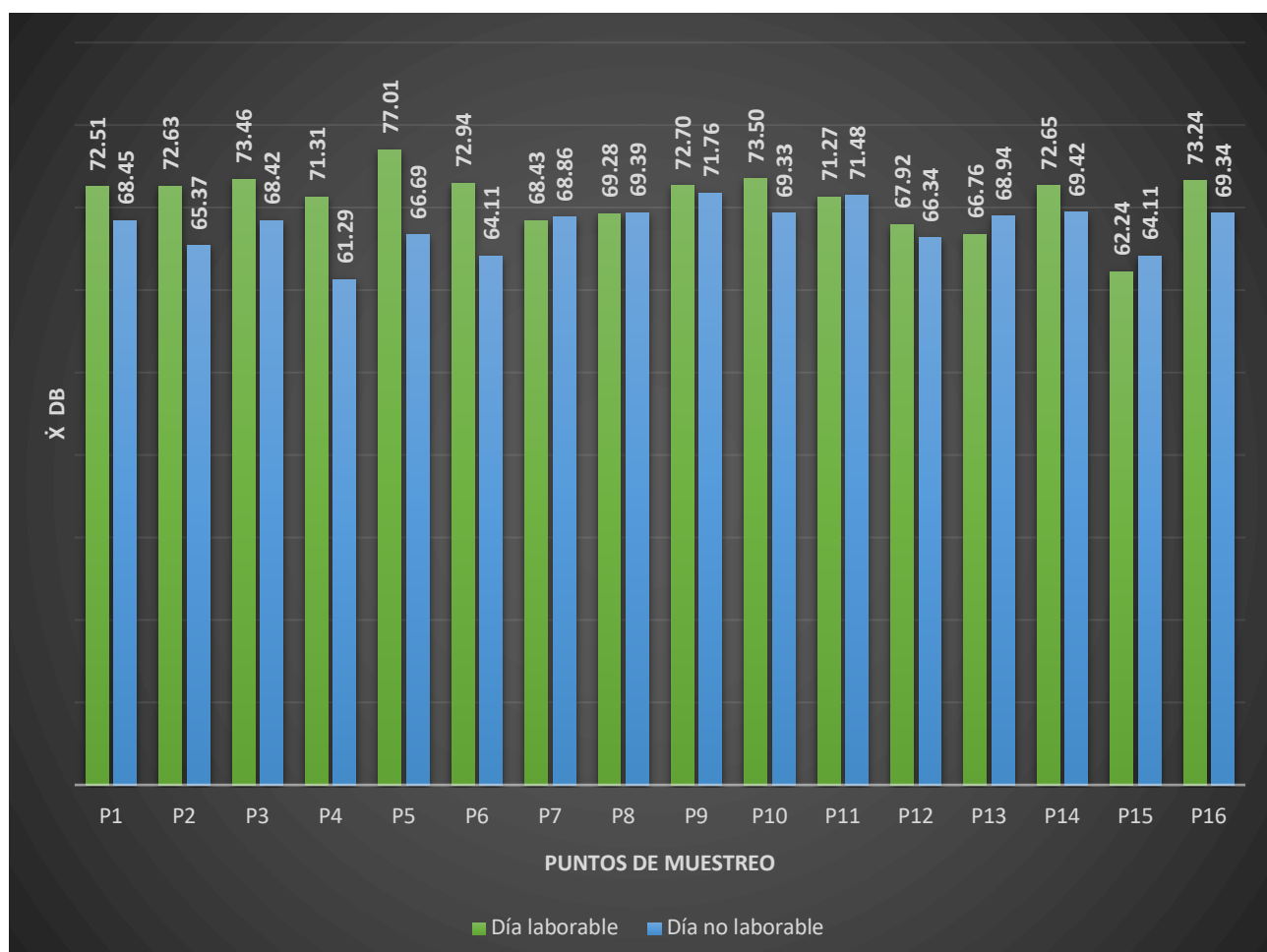


Figura 4.

Comparativo de promedio de dB por punto de muestreo en día laborable y no laborable

Interpretación

El gráfico comparativo demuestra que los niveles de presión sonora en el casco urbano de Huanta son consistentemente superiores en días laborables en todos los puntos evaluados. Los valores del día no laborable oscilan mayormente entre 61 y 71 dB, mientras que los del día laborable se encuentran entre 62 y 77 dB; esto evidencia una reducción real de la exposición sonora en fines de semana.

En días laborables, el P5 presenta el valor más alto (77.01 dB), lo cual sugiere una intersección con tráfico intenso, similar a otros puntos muy elevados: P1, P3, P6, P9, P10, P13, P16.

En los días no laborables, el máximo se registra en P9 (71.76 dB), los demás puntos se mantienen dentro de un rango moderado (63–70 dB).

La diferencia promedio entre ambos días oscila entre 3 y 5 dB, lo cual confirma que la actividad vehicular es el principal determinante del ruido ambiental.

No obstante, incluso durante el día no laborable, los niveles registrados sobrepasan los Estándares de Calidad Ambiental para zonas residenciales (60 dB), lo que evidencia que el ruido urbano en Huanta se mantiene elevado independientemente del día evaluado.

4.1.3. Comparativo del ECA ruido con el nivel de presión sonora, en diferentes horarios (mañana, mediodía y noche), en día laborable y no laborable.

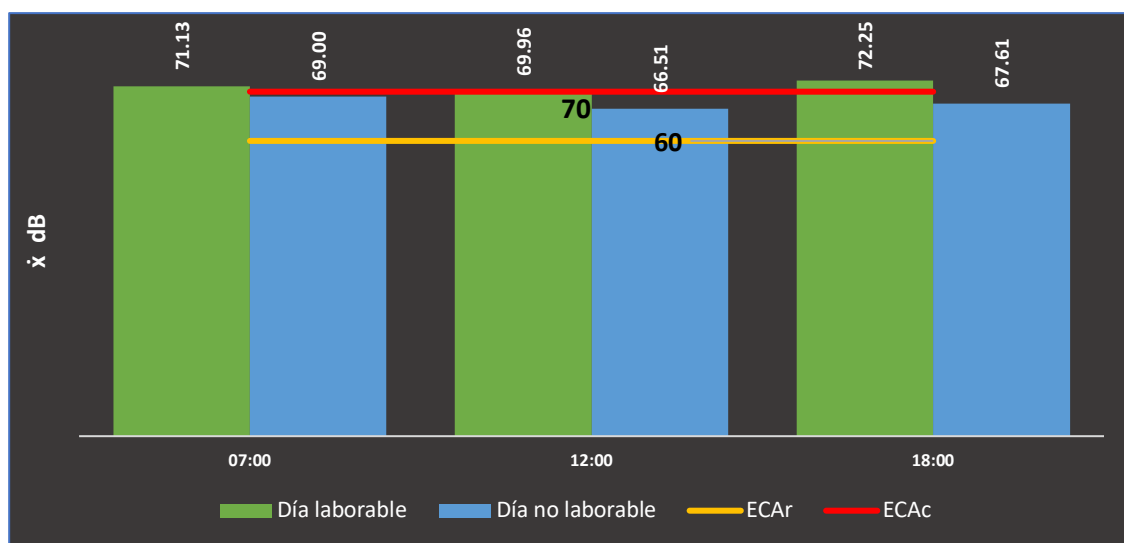


Figura 5.

Comparativo de promedio de dB por punto de muestreo en día laborable y no laborable

Interpretación

El gráfico muestra que, los niveles de presión sonora superan consistentemente el ECA residencial (60 dB) en todos los horarios y en ambos tipos de día en la ciudad de Huanta.

El ECA residencial (60 dB) se incumple en todos los horarios y todos los días en el casco urbano de la ciudad de Huanta. El ECA comercial (70 dB) se

incumple en 2 de 3 horarios del día laborable en el casco urbano de la ciudad de Huanta. El día laborable muestra niveles entre 2 y 5 dB más altos que el día no laborable.

En el caso del ECA comercial (70 dB), los valores del día laborable superan este límite en la mañana (07:00) y en la tarde (18:00), lo cual evidencia que el ruido urbano asociado al tránsito y a la movilidad en Huanta alcanza niveles críticos durante horas de máxima actividad.

Los valores del día no laborable, aunque menores, siguen siendo altos y muestran que la ciudad mantiene un nivel de ruido ambiental significativo incluso cuando la actividad urbana disminuye.

La ciudad presenta ruido estructural alto, asociado al tráfico, transporte urbano y comercio.

4.1.4. Análisis estadístico ANOVA de una vía para verificar diferencias significativas entre los distintos horarios (diurno/nocturno).

Tabla 5.

Análisis ANOVA de una vía (día laborable y día no laborable)

Variación	SS	gl	MS	F	p-value
Entre grupos	17.408067	1	17.408067	12.138388	0.02526
Dentro de grupos	5.736533	4	1.434133	—	—
Total	23.144600	5	—	—	—

El análisis ANOVA de una vía mostró diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos evaluados ($F = 12.14$, $p = 0.02526$). Esto confirma que los niveles de ruido no son iguales entre ambos días, siendo el día laborable el que presenta valores superiores en todos los horarios evaluados (07:00, 12:00 y 18:00).

4.1.5. Análisis estadístico Tukey HSD, para identificar qué grupos producen las diferencias

Tabla 6.

Análisis Tukey HSD

Grupo 1	Grupo 2	Diferencia Media	P-Valor	Límite Inferior	Límite Superior	¿Significativo?
Laborable	No laborable	3.42 dB	0.025	0.87 dB	5.98 dB	Sí

Nota. Adaptado de Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

Se aplicó ANOVA de una vía para comparar los niveles promedio de presión sonora entre día laborable y día no laborable, esto, considerando los tres horarios evaluados (07:00, 12:00 y 18:00). El análisis mostró un efecto estadísticamente significativo del tipo de día sobre el nivel de ruido ($F(1,4) = 12.14$; $p = 0.0253$).

Esto indica que, en términos globales, los niveles de ruido promedio difieren de manera significativa entre día laborable y día no laborable. La prueba post hoc de Tukey confirmó esta diferencia: la media de ruido del día laborable fue 3.41 dB mayor que la del día no laborable ($\text{meandiff} = -3.41$ dB; $p\text{-ajustada} = 0.0253$; $\text{IC95\%}: -6.12$ a -0.69 dB).

Operativamente, esto significa que la ciudad de Huanta presenta un incremento significativo de ruido en días laborables, coherente con el aumento del flujo vehicular y de la actividad comercial/administrativa. Aunque la magnitud ($\sim 3\text{--}4$ dB) pueda parecer moderada, en términos de percepción y salud pública representa un aumento relevante, especialmente cuando los niveles ya se encuentran por encima de los ECA para zona residencial y cercanos o superiores al ECA para zona comercial.

4.2. Percepción de la población en cuanto a la presión sonora que se genera en el casco urbano de la ciudad de Huanta.

El estudio se basó en el procesamiento de 90 cuestionarios administrados a residentes del área urbana de Huanta. La codificación de las respuestas se realizó en formato binario (1 = Si, 0 = No), aplicando posteriormente estadística descriptiva (tabulación de frecuencias y porcentajes) y pruebas de independencia χ^2 (chi cuadrado) para el examen de las variables.

Los resultados muestran que, aunque solo la mitad de los encuestados califica su zona como “tranquila”, casi 9 de cada 10 personas declaran sentir incomodidad por el ruido y consideran que este es prolongado. Además,

existe una demanda prácticamente unánime de mayor control sobre los vehículos motorizados, lo que evidencia una fuerte percepción de afectación por la contaminación sonora.

4.2.1. Percepción general de tranquilidad, ruido e incomodidad de la población Huantina

El 50 % de encuestados (45 personas) consideran que su zona de residencia es tranquila, del mismo modo, el 50 % de encuestados (45 personas) consideran que su lugar donde viven no es tranquilo (es decir, la perciben ruidosa).

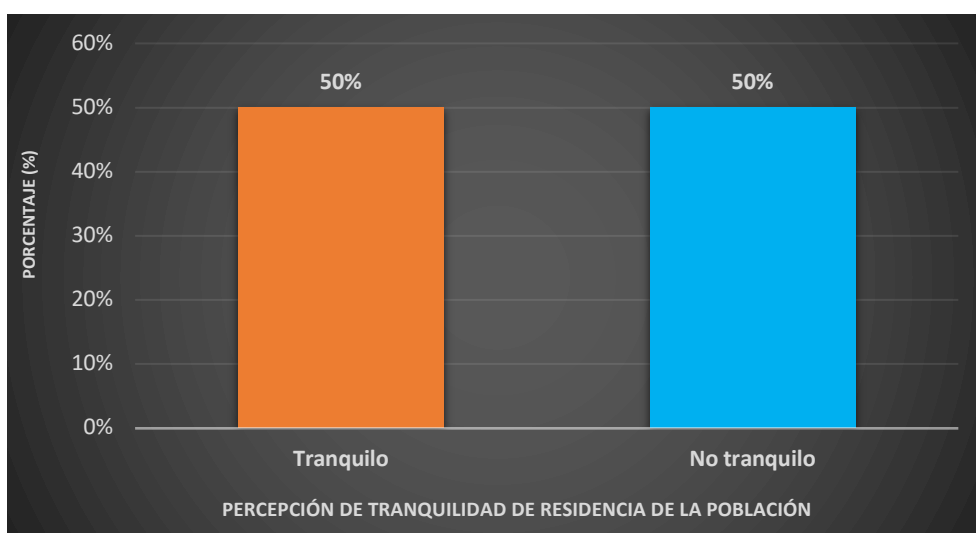


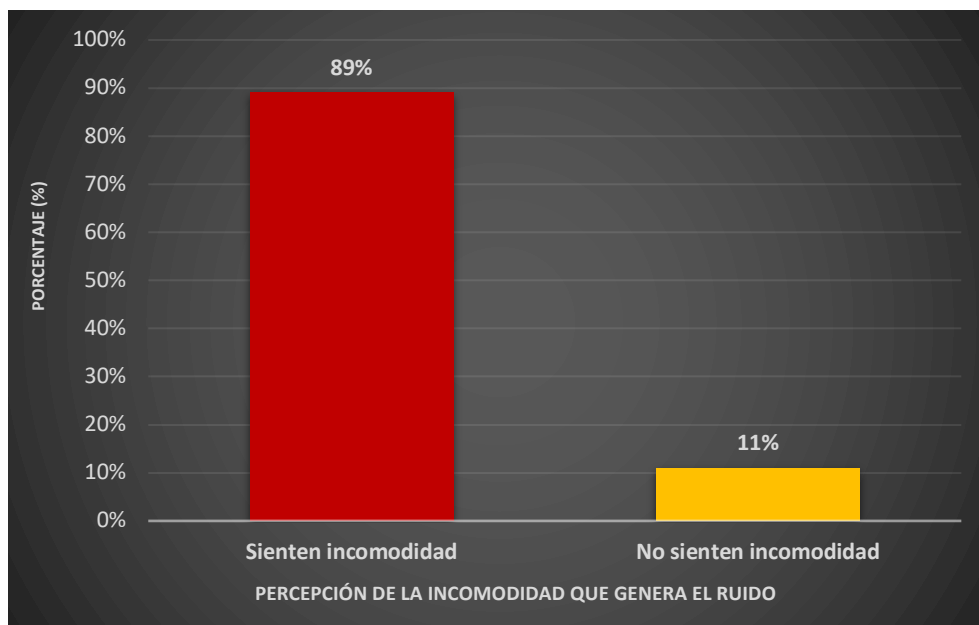
Figura 6.

Comparativo de la percepción de tranquilidad en su zona de residencia de la población Huantina

4.2.2. Percepción de la incomodidad por ruidos que generan los carros, motos, mototaxis.

El 88,9 % de encuestados (80 personas) manifiestan sentir incomodidad por el ruido que genera el parque automotor (carros, motos, mototaxis), mientras que, solo el 11,1 % (10 personas) indican no sentirse incómodos.

Figura 7.



Comparativo de la incomodidad del ruido que genera el parque automotor en la población Huantina.

4.2.3. Percepción de la necesidad de control a los vehículos motorizados para disminuir el ruido que generan.

El 97,8 % de encuestados (88 personas) experimentan la necesidad de controlar a los vehículos motorizados en la ciudad de Huanta para evitar los ruidos molestos que generan, mientras que un mínimo de 2,2 % de encuestados (2 personas) exponen que no es necesario dicho control.

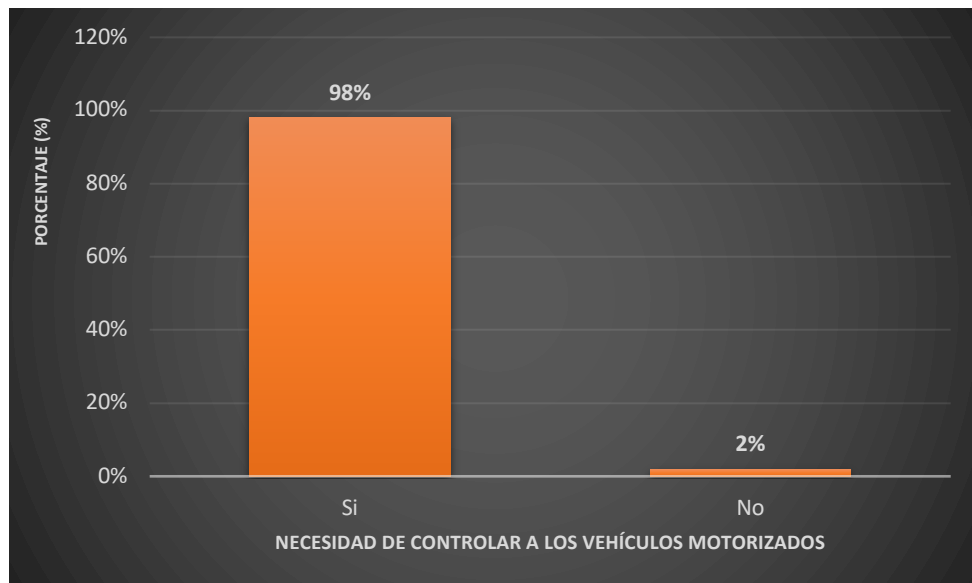


Figura 8.

Comparativo de la necesidad de controlar a los vehículos motorizados para disminuir el ruido que generan

4.2.4. Percepción acerca de la duración del ruido que genera el parque automotor en la ciudad de Huanta

El 87,8 % de encuestados (79 personas) experimentan que el ruido generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta es prolongado, por otro lado, solo el 12,2 % (11 personas) señalan que al ruido no lo perciben como prolongado.

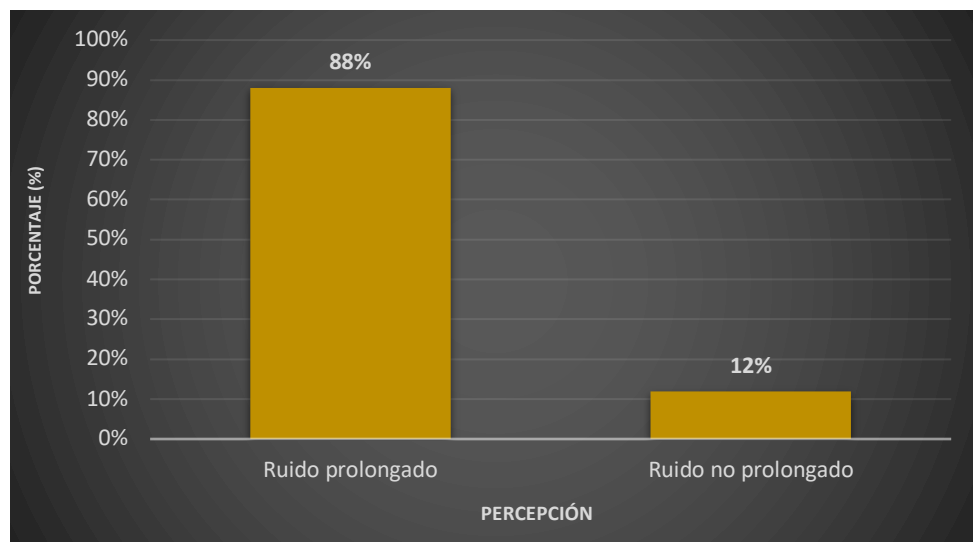


Figura 9.

Comparativo de la percepción de duración del ruido que genera el parque automotor

4.2.5. Horarios de mayor percepción de ruido por la población Huantina

Los encuestados experimentan horarios con mayor ruido, a las 13:00 horas el 82,2 % (74 personas); a las 19:00 horas el 76,7 % (69 personas); a las 12:00 horas el 74,4 % (67 personas); a las 07:00 horas el 67,8 % (61 personas); en las 18:00 horas el 64,1 % (55 personas) y a las 08:00 horas el 58,9 % (53 personas). En cambio, horarios como 15:00, 16:00, 17:00, 21:00, 22:00 y 23:00 tienen porcentajes muy bajos ($\leq 2,2$ %) o nulos.

La percepción de mayor ruido se concentra en tres bloques principales: Mañana: entre 07:00 y 08:00, coincidiendo con el inicio de actividades laborales y escolares. Al mediodía – primeras horas de la tarde: con picos muy marcados a las 12:00 y 13:00, posiblemente asociados a mayor flujo vehicular y actividades comerciales. Por la tarde – anochecer: especialmente a las 18:00 y 19:00, horarios de retorno a casa y congestión en el tránsito.

Estos horarios coinciden típicamente con los periodos de mayor flujo del parque automotor, lo que refuerza la relación entre movilidad vehicular y niveles de ruido percibidos por la población.

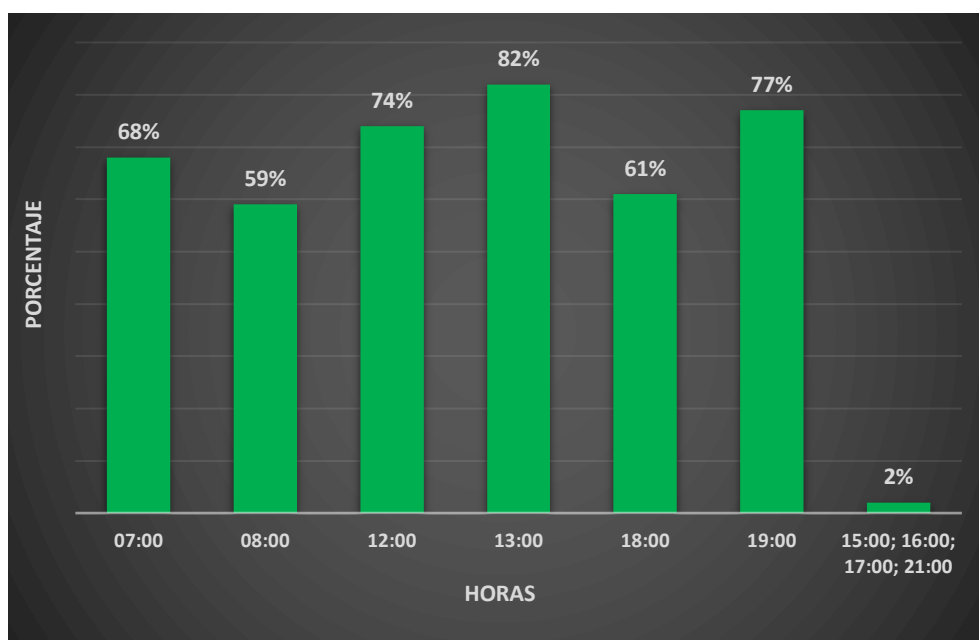


Figura 10.

Horas de mayor percepción de ruido.

4.2.6. Percepción de las fuentes de ruido (tipo de vehículo)

El 88,9 % de encuestados (80 personas), experimentan que el mototaxi es la principal fuente de ruido en la ciudad de Huanta; el 43,3 % (39 personas) manifiesta que son los autos/camionetas que generan ruido; y, el 27,8 % (39 personas) de evaluados experimentan que son los vehículos pesados la fuente de generación de ruido.

La mayoría de la población identifica claramente al mototaxi como el vehículo que genera más ruido en el casco urbano de Huanta. En un segundo plano se ubican los autos y camionetas, y en menor medida los vehículos pesados. Esto es coherente con la realidad local, donde los mototaxis constituyen una parte importante del parque automotor y circulan de manera frecuente por las vías principales y zonas comerciales.

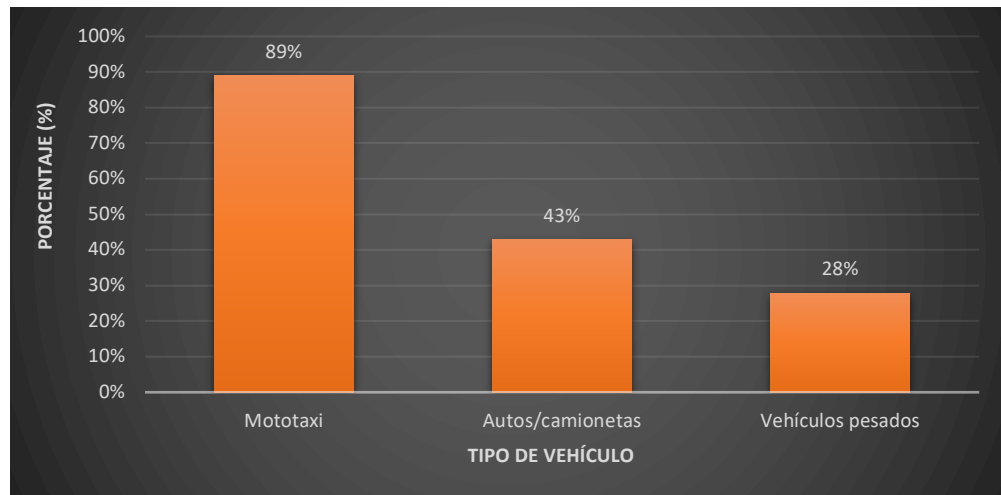


Figura 11.

Percepción en cuanto al tipo de vehículo que genera ruido

4.2.7. Análisis estadístico para determinar la percepción del malestar en la población Huantina por el ruido.

Para determinar si “Existe un malestar en la población de Huanta en cuanto a la percepción de la presión sonora”, se utiliza el tratamiento estadístico de chi-cuadrado:

a. Chi-cuadrado de independencia (χ^2) para determinar el malestar:

- Ruido prolongado (Sí/No)
- Tranquilidad de la zona (Sí/No)

→ Ruido prolongado e incomodidad

$$\chi^2 = 11.27$$

$$p = 0.001$$

$$p < 0.05 \rightarrow \text{Significativo}$$

Por lo tanto, se acepta la hipótesis específica 2, porque: Las personas que perciben ruido prolongado son las mismas que reportan malestar por el ruido, se demuestra estadísticamente la percepción del malestar en la población Huantina. Mientras que, la percepción de tranquilidad de la zona no está significativamente asociada a la incomodidad por ruido ($p = 0.094$).

4.3. Mapa de nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.

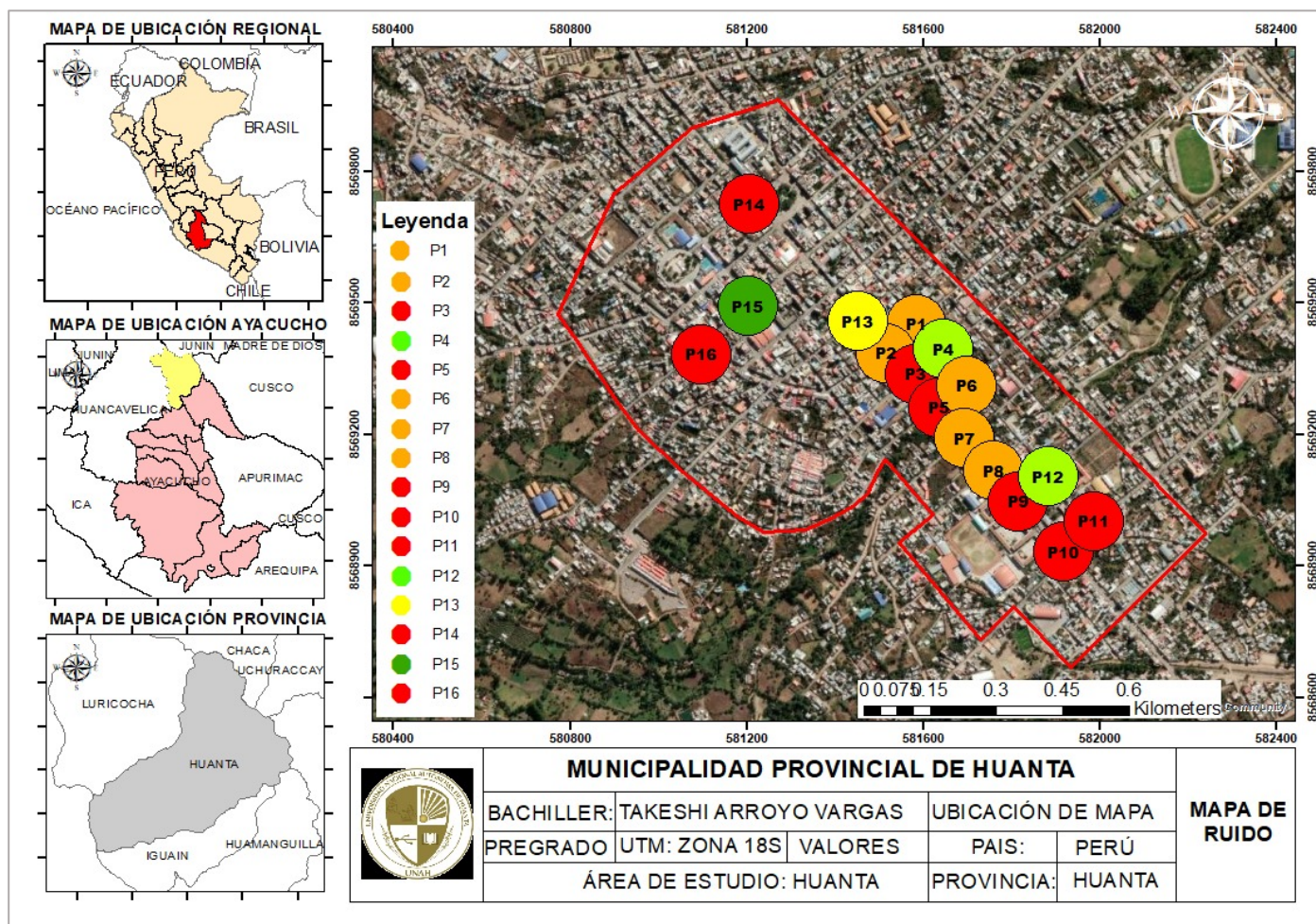


Figura 12.

Mapa de nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta

4.4. Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.

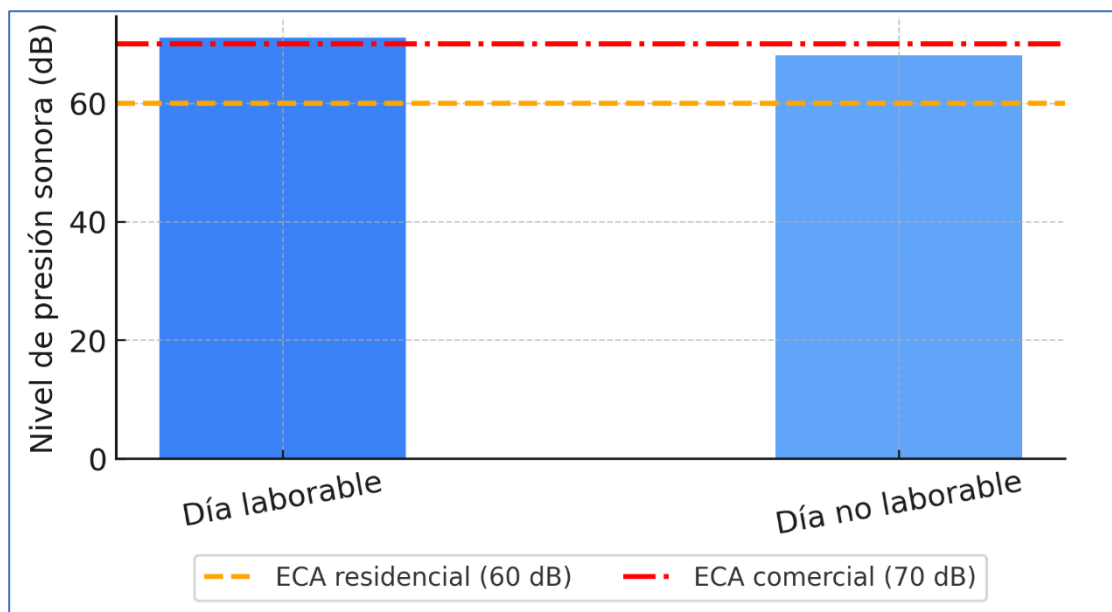


Figura 13.

Nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta

Interpretación

El gráfico evidencia que el nivel de presión sonora en Huanta excede los límites normativos establecidos para zonas residenciales y, en días laborables, también para zonas comerciales. Esto indica que el ruido vehicular constituye una fuente relevante de contaminación acústica, afectando la salud y el bienestar de la población. La diferencia entre días laborables y no laborables confirma que el tráfico automotor es la principal causa del incremento del ruido urbano.

La línea amarilla muestra el límite máximo para zonas residenciales (ECA residencian 60 dB), los resultados indican:

- Día laborable (71 dB): supera en +11 dB el límite.
- Día no laborable (68 dB): supera en +8 dB el límite.

La línea roja representa el límite para zonas comerciales (ECA zona comercial), los resultados indican:

- Día laborable (71 dB): lo supera ligeramente (+1 dB).
- Día no laborable (68 dB): no lo supera, pero se mantiene cerca del límite.

V. Discusiones

El análisis del mapa de ruido evidencia que los puntos identificados en color rojo, particularmente el punto P5, concentran los niveles más elevados de presión sonora dentro del casco urbano de la ciudad de Huanta. Esta distribución responde a factores estructurales propios de la dinámica urbana, principalmente asociados al flujo vehicular y a la intensidad de las actividades antrópicas presentes en la zona. En este contexto, el punto P5 se localiza en un eje urbano caracterizado por alta densidad de tránsito vehicular, donde confluyen mototaxis, vehículos particulares y transporte público, generando procesos continuos de aceleración, desaceleración y uso del claxon, lo que incrementa significativamente los niveles de ruido. Este comportamiento es consistente con los resultados obtenidos en la presente investigación, donde se determinó que el tráfico automotor constituye la principal fuente de contaminación acústica en la ciudad, evidenciado por la superación de los estándares ambientales en días laborables. Asimismo, esta situación guarda correspondencia con los antecedentes nacionales desarrollados en la tesis. En la ciudad de Arequipa, el incremento del parque automotor ha sido identificado como un factor determinante en el aumento de la contaminación sonora urbana, evidenciando una relación directa entre densidad vehicular y niveles de ruido (Loza Osorio et al., 2024). De manera similar, en la ciudad de Juliaca se han reportado niveles superiores a 80 dB en zonas comerciales, donde la interacción entre tráfico vehicular y actividad económica intensifica la presión sonora (Quispe Mamani et al., 2025). Por otro lado, las actividades antrópicas presentes en el entorno del punto P5, tales como comercio ambulatorio, mercados, servicios y concentración de población, contribuyen significativamente a la generación de ruido ambiental. Este patrón ha sido evidenciado en la ciudad de Iquitos, donde las vías principales con alta actividad urbana presentan niveles elevados de presión sonora asociados a la interacción entre transporte y uso intensivo del espacio (Flores Flores et al., 2023). En conjunto, los resultados permiten afirmar que los puntos con mayores niveles de ruido en Huanta, como el punto P5, están directamente influenciados por la combinación del flujo vehicular intenso, la jerarquía de la vía y la concentración de actividades antrópicas, en concordancia con los antecedentes nacionales analizados en la presente tesis.

La elevada percepción de incomodidad (89%) evidencia una clara correspondencia con la teoría de la molestia, que conceptualiza el ruido como un estímulo que genera desagrado a partir de la interacción entre variables acústicas y factores personales (Guski et al., 1999). Asimismo, desde la teoría de la percepción psicosocial, el ruido produce respuestas emocionales y fisiológicas como estrés e irritabilidad, afectando el bienestar y la calidad de vida (González, 2022), lo cual se confirma en los resultados obtenidos en la población evaluada.

VI. Conclusiones

- 6.1.** Se concluye que el nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta supera los Estándares de Calidad Ambiental para ruido aplicables a zonas residenciales (60 dB). Los valores promedio obtenidos fueron de **71.12 dB en día laborable** y **67.70 dB en día no laborable**, lo que evidencia una situación persistente de contaminación acústica urbana. En ese sentido, se confirma la hipótesis general y se cumple el objetivo principal orientado a determinar el nivel de presión sonora en la ciudad de Huanta.
- 6.2.** Las mediciones realizadas en las principales vías urbanas durante los horarios de **07:00, 12:00 y 18:00 horas** evidenciaron niveles elevados de ruido en todos los periodos evaluados. En día laborable, los registros oscilaron entre **62.24 dB y 77.01 dB**, mientras que en día no laborable variaron entre **61.00 dB y 71.76 dB**. El análisis estadístico ANOVA mostró diferencias significativas entre ambos tipos de día (**F = 12.14; p = 0.025**), confirmando que la mayor actividad vehicular incrementa el ruido ambiental. Por ello, se acepta la hipótesis específica correspondiente y se cumple el objetivo de medir comparativamente los niveles sonoros.
- 6.3.** En relación con la percepción ciudadana, se concluye que la población del casco urbano de Huanta reconoce al ruido vehicular como una fuente importante de incomodidad y afectación cotidiana. El **88.9 %** de los encuestados manifestó sentirse incómodo por el ruido del parque automotor, el **87.8 %** consideró que dicho ruido es prolongado y el **97.8 %** expresó la necesidad de mayor control municipal sobre los vehículos motorizados. Asimismo, la prueba Chi-cuadrado evidenció asociación significativa entre ruido prolongado e incomodidad (**$\chi^2 = 11.27$; p = 0.001**), aceptándose la hipótesis específica planteada y cumpliéndose el objetivo referido al estudio de la percepción poblacional.

- 6.4.** El mapa de ruido elaborado permitió identificar espacialmente las zonas con mayor presión sonora dentro del casco urbano de Huanta, concentradas principalmente en intersecciones viales y áreas comerciales de alta circulación. El punto **P5** registró el valor más alto con **77.01 dB** en día laborable, seguido de otros puntos ubicados en corredores principales como P1, P3, P6 y P9. Estos resultados demuestran que los sectores con mayor flujo vehicular presentan niveles superiores al promedio urbano, validando la hipótesis específica correspondiente y cumpliéndose el objetivo orientado a representar territorialmente la distribución del ruido en la ciudad.

VII. Recomendaciones

7.1. A la Municipalidad Provincial de Huanta:

1. Implementar un Programa Municipal de Gestión Ambiental del Ruido para la ciudad de Huanta.
2. Crear un programa permanente que incluya monitoreos trimestrales de presión sonora en las principales vías urbanas, con publicación de reportes para la ciudadanía. Esto permitirá evaluar la eficacia de las acciones de control y mantener actualizado el mapa de ruido.
3. Ordenar y regular la circulación del parque automotor, especialmente mototaxis
4. Dado que el 88.9 % de la población identifica al mototaxi como la principal fuente de ruido, la municipalidad debe:
 - Reforzar la regulación del tránsito de mototaxis en vías saturadas
 - Implementar rutas alternas
 - Controlar vehículos con escape libre o modificaciones sonoras ilegales
 - Aplicar sanciones por exceso de velocidad y conductas temerarias
5. Establecer horarios de restricción parcial en zonas críticas, en función del mapa de ruido, se recomienda establecer restricciones horarias en áreas donde los niveles superan 70 dB, especialmente: 07:00–08:00; 12:00–13:00 y 18:00–19:00 horas.
6. Implementar señalización y campañas de educación vial de:
 - “Zona de ruido controlado”
 - “Evite el uso excesivo del claxon”
 - “Respete límites de velocidad”
7. Crear barreras acústicas y reordenamiento urbano
En los puntos críticos identificados (>70 dB), promover:
 - Barreras arbóreas
 - Reforestación lineal en avenidas principales
 - Rediseño de paraderos para evitar aglomeraciones vehiculares

8. Integrar la gestión del ruido en el Plan de Desarrollo Urbano El ruido debe incorporarse como componente ambiental obligatorio en:
- Proyectos de movilidad urbana
 - Gestión del transporte
 - Ordenamiento territorial
 - Infraestructura vial

VIII. Referencias

- Alfanjarín, I., Rebagliato, M., Estarlich, M., Cases, A., Ballester, F., Llop, S., Lopez-Espinosa, M.-J., & González, L. (2024). Exposición doméstica al ruido, problemas emocionales y trastorno de déficit de atención e hiperactividad en escolares de 9 años. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 47, e1079. <https://doi.org/10.23938/ASSN.1079>
- Alfie Cohen, M., Salinas Castillo, O., Alfie Cohen, M., & Salinas Castillo, O. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Estudios demográficos y urbanos*, 32(1), 65-96.
- Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., & Rivero Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649.
- American public health association. (2021, octubre 25). *El ruido como peligro para la salud pública*. https://www.apha.org/policy-and-advocacy/public-health-policy-briefs/policy-database/2022/01/07/noise-as-a-public-health-hazard?utm_source=chatgpt.com
- Banks, J. L., & Cohen Hubal, E. A. (2025). Noise: A public health problem. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 35(1), 1-2. <https://doi.org/10.1038/s41370-025-00748-4>
- Carlos Ramos, J. A., Sempértegui Rafael, R. M., Ramos Santamaría, C. A., & Cubas Chavarry, M. Á. (2021). (PDF) Relación entre la dimensión del Parque Automotor con la Contaminación Acústica en la ciudad de Chota. *ResearchGate*. <https://doi.org/10.54942/qantuyachay.v1i1.4>
- Censos nacionales. (2017). *INEI.: Ayacucho: Resultados Definitivos de los Censos Nacionales* 2017.

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1568/

D. S. N.º 085-2003-PCM. (2003, octubre 30). *Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*. <https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/3115975-085-2003-pcm>

Fernández-Quezada, D., Martínez-Fernández, D. E., Fuentes, I., García-Estrada, J., & Luquin, S. (2025). The Influence of Noise Exposure on Cognitive Function in Children and Adolescents: A Meta-Analysis. *NeuroSci*, 6(1), 22. <https://doi.org/10.3390/neurosci6010022>

Flores Flores, L. A., Castillo Valdiviezo, P. A., León Vargas, F. R., Bardales Grández, K. M., Flores Flores, M. Á., & Alva Chirinos, M. E. (2023). Evaluación del riesgo ambiental por ruido en la avenida Participación, Iquitos, Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 11(1-2), 1-16. <https://doi.org/10.22386/ca.v11i1-2.382>

German-González, M. (2006). *Del concepto de ruido urbano al de paisaje sonoro*.

González, A. E. (2022). Sobre ruido, sonido y contaminación sonora. *In-Genium*, no.3. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/136075>

González Sánchez, Y., & Fernández Díaz, Y. (2014). Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 402-410.

Goodman, J. E., Rhomberg, L. R., Cohen, S. M., Mundt, K. A., Case, B., Burstyn, I., Becich, M. J., & Gibbs, G. (2025). Challenges in defining thresholds for health effects: Some considerations for asbestos and silica. *Frontiers in Epidemiology*, 5, 1557023. <https://doi.org/10.3389/fepid.2025.1557023>

- Guski, R., Felscher-Suhr, U., & Schuemer, R. (1999). THE CONCEPT OF NOISE ANNOYANCE: HOW INTERNATIONAL EXPERTS SEE IT. *Journal of Sound and Vibration*, 223(4), 513-527.
<https://doi.org/10.1006/jsvi.1998.2173>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill España.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=775008>
- ISO 1996-1:2016(en), *Acústica—Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental—Parte 1: Magnitudes básicas y procedimientos de evaluación*. (2016). <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:1996:-1:ed-3:v1:en>
- Ley N.º 28245. (2017, abril 21). *Ley N.º 28245*.
<https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/3572-28245>
- Ley N° 29325. (2009, marzo 4). *Ley N° 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental, modificada por la Ley N° 30011*.
<https://www.gob.pe/institucion/oeffa/informes-publicaciones/2175454-ley-n-29325-ley-del-sistema-nacional-de-evaluacion-y-fiscalizacion-ambiental-modificada-por-la-ley-n-30011>
- Liu, F., Jiang, S., Kang, J., Wu, Y., Yang, D., Meng, Q., & Wang, C. (2022). On the definition of noise. *Humanities & Social Sciences Communications*, 9(1), 406. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01431-x>
- Llaque-Sánchez, W. R., Rojas-Luján, V. W., Yache-Cuenca, E. J., Lituma-Vera, V. H., Llaque-Sánchez, W. R., Rojas-Luján, V. W., Yache-Cuenca, E. J., & Lituma-Vera, V. H. (2023). Contaminación sonora en áreas urbanas y el derecho ambiental equilibrado, Trujillo, Perú. *Iustitia Socialis. Revista*

Arbitrada de Ciencias Jurídicas y Criminalísticas, 8, 26-40.

<https://doi.org/10.35381/racji.v8i2.2894>

LOM N°27972. (2003, mayo 27). *Ley N.º 27972—Ley Orgánica de Municipalidades*.

<https://www.gob.pe/institucion/munivillaelsalvador/normas-legales/4886882-27972-ley-organica-de-municipalidades>

Loza Osorio, T. F., Loza Alcalde, D. A., & Portugal Cano, Y. A. (2024). Determinación de la influencia de la contaminación acústica generada por el flujo vehicular, en la valoración económica de viviendas en el distrito de Arequipa, 2018. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(6). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3110>

MINAM. (2014). *Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental*. <http://repositoriodigital.minam.gob.pe/xmlui/handle/123456789/96>

Mohamed, A.-M. O., Paleologos, E. K., & Howari, F. M. (2021). Chapter 19—Noise pollution and its impact on human health and the environment. En A.-M. O. Mohamed, E. K. Paleologos, & F. M. Howari (Eds.), *Pollution Assessment for Sustainable Practices in Applied Sciences and Engineering* (pp. 975-1026). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809582-9.00019-0>

National Institute on deafness and other communication disorders. (2025, abril 23). *Resumen: Pérdida de audición inducida por el ruido | NIDCD*. <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>

- Nicolás, A. M. B. (2020). El paisaje sonoro como Arte Sonoro. *Cuadernos de Música, Artes Visuales y Artes Escénicas*, 15(1), 112-125. <https://doi.org/10.11144/javeriana.mavae15-1.epsc>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Quispe Mamani, J. C., Roque Guizada, C. E., Riverra Mamani, G., Rivera Mamani, F., & Roman Claros, A. (2025). Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú. *ResearchGate*, 5(1), 311-336. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.228
- Rodríguez, D. (2020, septiembre 17). Investigación básica: Características, definición, ejemplos. *Lifeder*. <https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>
- Rojas-Sánchez, O. A., Ochoa-Villegas, J., Marín, D., Piñeros-Jiménez, J. G., & Rodriguez-Villamizar, L. A. (2025). Asociación entre la exposición a ruido ambiental y la calidad del sueño de adultos residentes en Medellín, Colombia, 2022: Un estudio exploratorio. *Cadernos de Saúde Pública*, 41, e00233423. <https://doi.org/10.1590/0102-311XES233423>
- Ruaud, E., & Dutilleux, G. (2023). Sound emergence as a predictor of short-term annoyance from wind turbine noise. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 153(2), 925-939. <https://doi.org/10.1121/10.0017112>
- Saha, P., Monir, M. U., Sarkar, S. M., & Aziz, A. A. (2023). 18—Noise pollution from oil, gas, and petrochemical industries. En M. R. Rahimpour, B. Omidvar, N. A. Shirazi, & M. A. Makarem (Eds.), *Crises in Oil, Gas and*

Petrochemical Industries (pp. 419-434). Elsevier.

<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-95154-8.00012-8>

SEMARNAT. (2008). *Situacion Medio Ambiente en Mexico 2008 Estadisticas*

Ambientales: Compendio de estadísticas ambientales—México.

<https://es.scribd.com/document/51308030/Situacion-medio-ambiente-en-Mexico-2008-estadisticas-ambientales>

Senerth, E., Pasumarthi, T., Tangri, N., Abbi, B., Bickett, S., McNamee, J. P.,

Michaud, D. S., & Morgan, R. L. (2024). A Systematic Review and Meta-

Analysis of Noise Annoyance as a Determinant of Physiological Changes

Linked to Disease Promotion. *International Journal of Environmental*

Research and Public Health, 21(7), 956.

<https://doi.org/10.3390/ijerph21070956>

Skagerstrand, Å., Köbler, S., & Stenfelt, S. (2017). Loudness and annoyance of

disturbing sounds – perception by normal hearing subjects. *International*

Journal of Audiology, 56(10), 775-783.

<https://doi.org/10.1080/14992027.2017.1321790>

Tan, S. Y., & Yip, A. (2018). Hans Selye (1907–1982): Founder of the stress theory.

Singapore Medical Journal, 59(4), 170-171.

<https://doi.org/10.11622/smedj.2018043>

US EPA. (1974). *NPC Online Library: Information on Levels of Environmental*

Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare with an Adequate

Margin of Safety. <https://www.nonoise.org/library/levels74/levels74.htm>

Vogel, I., Brug, J., Van der Ploeg, C. P. B., & Raat, H. (2011). Adolescents risky

MP3-player listening and its psychosocial correlates. *Health Education*

Research, 26(2), 254-264. <https://doi.org/10.1093/her/cyq091>

IX. Anexos

9.1. Matriz de consistencia

Tabla 7. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema general: ¿Cuál es el nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta, 2025?	Objetivo general: Determinar el nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.	Hipótesis general: Los niveles de presión sonora generados por el parque automotor en el casco urbano de Huanta superan significativamente los ECA para ruido.	Variable única: Nivel de presión sonora generado por el parque automotor.	Intensidad acústica	LAeq	Tipo: Aplicada
				Variabilidad sonora	Lmax / Lmin	Enfoque: Cuantitativo
				Cumplimiento normativo	Comparación con ECA Ruido	Nivel: Descriptivo, comparativo y correlacional
				Percepción social	Molestia / incomodidad	Diseño: No experimental, transversal
				Fuente emisora	Tipo de vehículo ruidoso	Muestra: 90 pobladores
				Distribución espacial	Puntos críticos de ruido	Muestreo: No probabilístico por conveniencia
Problema específico 1: ¿Cuáles son los niveles de presión sonora en las principales vías del casco urbano de Huanta durante mañana, mediodía y noche?	Objetivo específico 1: Medir los niveles de presión sonora generado por el parque automotor en las principales vías del casco urbano de Huanta, durante diferentes horarios del día.	H1: Existen diferencias significativas entre los niveles de presión sonora registrados en días laborables y no laborables.	Nivel de presión sonora	Temporalidad	Mañana, mediodía, tarde	Técnica: Observación sistemática
Problema específico 2: ¿Cuál es la percepción de la población respecto al ruido generado por el parque automotor en el casco urbano de Huanta?	Objetivo específico 2: Estudiar la percepción de la población en cuanto a la presión sonora que se genera en el casco urbano de la ciudad de Huanta.	H2: Existe asociación significativa entre la percepción de ruido prolongado y la incomodidad reportada por la población.	Percepción ciudadana	Molestia	Sí / No	Instrumento: Cuestionario estructurado
				Tranquilidad percibida	Sí / No	Confiabilidad: KR-20 = 0.81
Problema específico 3: ¿Cómo se distribuye espacialmente el ruido generado por el parque automotor en el casco urbano de Huanta?	Objetivo específico 3: Elaborar un mapa de nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.	H3: Los puntos con mayor flujo vehicular presentan niveles de presión sonora superiores al promedio urbano.	Nivel de presión sonora	Espacialidad	16 puntos georreferenciados	Análisis: Estadística descriptiva, ANOVA, Tukey, Chi-cuadrado

9.2. Muestreo de días laborables

Tabla 8. Muestreo de mínimos y máximos de días laborable

N°	Hora		07:00						12:00						18:00					
	Intersección		1		2		3		1		2		3		1		2		3	
			Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
P1	Jr. Ayacucho	Jr. Gervacio Santillana	84.20	52.17	81.70	55.70	97.60	55.10	89.70	54.70	80.30	50.70	96.20	60.30	98.50	64.80	91.00	52.70	81.40	58.40
P2	Jr. Mariscal Castilla	Jr. Gervacio Santillana	79.60	58.70	81.80	52.90	83.20	64.80	81.60	72.60	80.90	62.70	87.30	61.80	83.10	62.70	78.60	58.00	85.60	71.40
P3	Av. San Martín	Jr. Freddy Valladares	81.20	64.80	87.40	56.10	87.60	60.50	78.40	59.70	84.70	62.70	85.30	57.70	88.20	90.00	85.30	60.70	78.60	53.30
P4	Jr. Ayacucho	Jr. Córdova	78.40	65.50	81.40	59.80	87.30	50.40	85.30	64.20	79.40	58.20	80.10	55.30	82.10	65.70	84.50	61.70	87.30	57.00
P5	Jr. Felix Iguain	Av. San Martín	93.50	70.70	89.90	64.30	90.20	60.70	87.60	52.30	83.60	80.90	88.50	68.60	89.50	65.60	92.40	71.00	84.60	52.30
P6	Av. San Martín	Jr. Ricardo Urbano	94.10	68.80	77.60	54.60	80.60	61.20	82.10	70.70	80.90	65.50	87.60	54.60	78.50	55.30	87.30	61.00	85.60	67.00
P7	Av. San Martín	Jr. Sucre	89.30	30.00	93.60	60.80	77.80	52.30	70.30	58.50	79.20	63.50	76.50	42.80	98.40	67.90	71.20	56.40	87.40	55.80
P8	Jr. Ayacucho	Jr. Miguel Lazon	93.50	60.80	87.60	52.30	98.80	60.70	80.20	54.70	87.80	62.20	78.50	58.60	73.60	40.70	82.50	50.10	77.30	47.10
P9	Jr. Mariano Sosa	Av. Mariscal Castilla	76.20	66.00	81.50	66.60	70.90	63.20	78.70	69.20	79.80	62.70	85.90	70.90	90.70	61.80	83.40	58.50	74.00	64.20
P10	Av. Gervacio Santillana	Av. Andrés Avelino Cáceres	87.70	63.50	83.80	69.90	77.80	66.00	73.30	65.50	80.40	60.80	87.50	62.20	91.40	62.30	93.50	64.70	87.70	60.20
P11	Av. San Martín	Jr. Bolognesi	79.30	60.10	92.80	54.20	89.70	62.90	86.50	66.00	80.10	52.80	75.70	63.50	82.10	70.70	78.20	50.50	81.50	48.10
P12	Av. Gonzales Vigil	Av. San Martín	83.40	50.30	76.50	54.80	80.70	61.70	79.50	49.20	80.00	51.80	76.40	50.10	81.70	57.30	88.20	53.10	92.80	62.30
P13	Jr. Ayacucho	Jr. Sucre	89.30	30.00	93.60	60.80	77.80	52.30	70.30	58.50	79.20	63.50	46.50	42.80	98.40	67.90	71.20	56.40	87.40	55.80
P14	Av. Mariscal Castilla	Jr. Sáenz Peña	82.40	61.30	76.50	66.60	80.30	51.20	78.90	55.90	87.60	62.30	81.90	59.70	82.20	66.70	84.00	67.10	98.60	64.50
P15	Jr. Bolognesi	Jr. Ayacucho	77.40	60.80	56.90	31.00	84.60	54.20	80.40	52.70	77.40	30.00	72.60	48.80	82.30	62.20	78.00	38.60	79.80	52.70
P16	Av. Andrés Avelino Cáveles	Jr. Oswaldo N. Rengil	83.70	64.20	90.30	60.80	85.70	66.00	86.40	60.80	83.80	59.70	78.40	64.20	79.80	64.20	81.20	62.70	85.70	60.80

9.3. Muestreo de días no laborables

Tabla 9. Muestreo de mínimos y máximos de días no laborables

N°	Hora		07:00						12:00						18:00					
	Intersección		1		2		3		1		2		3		1		2		3	
			Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
P1	Jr. Ayacucho	Jr. Gervacio Santillana	79.20	63.50	82.60	60.80	78.30	58.50	80.30	60.10	79.40	54.20	76.00	57.20	79.70	54.20	80.90	49.00	77.90	60.30
P2	Jr. Mariscal Castilla	Jr. Gervacio Santillana	78.50	60.00	70.50	58.30	77.60	52.70	70.10	40.70	64.50	42.80	72.30	49.20	88.70	59.70	83.50	64.20	82.60	60.80
P3	Av. San Martín	Jr. Freddy Valladares	85.30	62.60	82.00	62.70	85.10	70.60	78.50	58.30	69.80	42.70	70.70	51.30	78.50	50.00	78.50	63.50	85.60	55.90
P4	Jr. Ayacucho	Jr. Córdova	76.80	69.20	79.10	58.50	78.90	56.90	64.20	42.70	82.30	50.30	71.40	40.20	60.70	30.20	72.90	48.70	75.60	44.70
P5	Jr. Felix Iguain	Av. San Martín	82.30	57.10	79.20	60.20	78.30	57.40	66.50	52.00	78.40	63.90	89.90	60.20	76.00	42.70	70.50	56.80	75.30	53.80
P6	Av. San Martín	Jr. Ricardo Urbano	76.70	49.20	82.10	50.20	78.60	53.30	80.70	42.70	67.50	41.60	82.30	58.60	79.60	41.10	87.90	60.30	70.40	51.20
P7	Av. San Martín	Jr. Sucre	87.20	60.80	77.80	50.30	73.10	48.00	79.80	54.20	80.20	58.80	82.90	58.70	78.00	69.20	76.50	60.80	82.30	60.80
P8	Jr. Ayacucho	Jr. Miguel Lazon	72.80	57.20	87.40	76.50	93.60	52.70	81.00	61.50	79.30	52.40	72.40	63.70	75.30	54.00	80.40	62.70	78.40	47.80
P9	Jr. Mariano Sosa	Av. Mariscal Castilla	85.80	60.80	89.50	62.70	90.20	51.00	87.00	51.80	80.30	60.80	81.60	56.90	79.70	57.10	84.20	67.10	82.40	62.70
P10	Av. Gervacio Santillana	Av. Andrés Avelino Cáceres	83.20	62.70	84.10	61.80	71.30	62.30	77.20	58.50	82.10	56.10	85.40	58.10	71.20	56.90	82.60	56.90	81.80	55.80
P11	Av. San Martín	Jr. Bolognesi	85.70	66.00	78.30	54.90	77.10	68.50	72.40	61.80	80.10	63.40	90.90	58.30	85.10	61.80	79.00	62.70	80.90	59.70
P12	Av. Gonzales Vigil	Av. San Martín	79.60	50.50	78.10	60.00	70.70	37.20	81.30	49.70	78.60	58.20	80.40	48.70	80.00	58.50	82.60	59.70	81.80	58.50
P13	Jr. Ayacucho	Jr. Sucre	88.00	51.20	90.30	68.90	73.40	53.00	82.30	60.10	78.40	58.10	87.40	58.20	80.70	64.70	71.70	50.20	72.60	51.70
P14	Av. Mariscal Castilla	Jr. Sáenz Peña	82.20	58.90	79.50	59.30	87.40	62.20	91.10	62.30	84.10	52.00	71.20	59.10	77.40	55.70	80.20	62.30	75.90	48.70
P15	Jr. Bolognesi	Jr. Ayacucho	70.30	60.20	72.50	52.90	69.00	32.10	78.40	58.50	80.20	57.70	70.20	42.40	72.50	63.10	78.70	57.80	82.40	55.00
P16	Av. Andrés Avelino Cáveles	Jr. Oswaldo N. Rengil	76.90	50.80	99.30	46.60	85.90	50.60	76.00	64.20	77.90	57.10	76.50	63.50	72.60	64.80	82.70	61.80	78.50	62.50

9.4. Sistematización de las encuestas

Tabla 10. Sistematización de las encuestas a la población Huantina

N°	¿Considera la zona que usted reside es un lugar tranquilo? (1=Si,0=No)	¿Siente incomodidad por ruidos que generan los carros, motos, mototaxi? (1=Si,0=No)	¿Quisiera usted que hubiese más control a los vehículos motorizados para evitar el ruido que ocasionan? (1=Si,0=No)	¿El ruido que usted percibe es prolongado? (1=Si,0=No)	¿A qué hora sientes más agudo el ruido?																			¿Qué vehículo cree usted que genera más ruido?			
					06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00	Mototaxi	Carros	Vehículos pesados	Otros
1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
2	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
5	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
6	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1		0	0	0	0	1	1	0	0
7	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
8	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
9	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
11	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
12	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
13	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
14	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
15	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
16	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
17	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
18	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
19	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
20	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
21	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0

22	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
23	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
24	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
25	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
26	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
27	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
28	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
29	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
30	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
31	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
32	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
33	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
34	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
35	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
36	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
37	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
38	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
39	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
40	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
41	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
42	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
43	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
44	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
45	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
46	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
47	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
48	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
49	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
50	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
51	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
52	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0

53	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
54	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
55	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
56	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
57	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
58	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
59	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
60	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
61	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
62	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
63	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
64	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
65	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
66	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
67	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
68	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
69	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
70	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
71	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
72	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
73	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
74	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
75	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
76	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
77	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
78	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
79	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
80	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
81	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
82	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
83	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0

84	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
85	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
86	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
87	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
88	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
89	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
90	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0

9.5. Certificado de calibración del sonómetro



OHLAB
OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 029



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 029

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

OHLAC-431-2024

1.- SOLICITANTE

Nombre: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANTA
Dirección: JR. RAZUHUILLCA NRO. 183 (PARQUE CENTRAL HUANTA) AYACUCHO - HUANTA - HUANTA

OTI: LC-S15

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Sonómetro

Marca: Hangzhou aihua Instruments
Modelo: AWA6228+
N° de Serie: 00326470
Clase: 1
Micrófono: AWA 14425
N° S. Micrófono: H-40579
Resolución: 0,1 dB
Procedencia: China

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

* El instrumento fue calibrado el 2024 - 09 - 18.

* La calibración se realizó en el Área de Electroacústica del Laboratorio OHLAB S.A.C.

4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	22,7 °C	±	0,4 °C
Humedad	48,1 % HR	±	4,1 % HR
Presión	1010,0 hPa	±	0,9 hPa

Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciere de este certificado.

Fecha de emisión: 2024-09-18

Sello





OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
Avenida La Marina N° 365, La Perla Callao - Perú
Telf: (011) 454 3009 Cel: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com
Web: www.ohlaboratory.com

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales (INACAL) y/o internacionales. OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú. OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

Pág. 1 de 9
FGC 144/MAYO 2013/Rev.00



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 029



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Calibración
Acreditado

Registro N° LC - 029

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-431-2024

5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Según el PC-023 "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE SONÓMETROS del INACAL/DM" Y NORMA METROLÓGICA PERUANA NMP-011:2007 "ELECTROACÚSTICA. SONÓMETROS. PARTE 3 ENSAYOS PERIÓDICOS" (equivalente a la IEC 61672-3:2006)

6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
LAC-057-2024	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226
INACAL / DM			
LTF-C-058-2024	Generador de Formas de Ondas	KEYSIGHT	33512B
INACAL / DM			
LE-C-014-2023	Multímetro Digital	KEYSIGHT	34461A
INACAL / DM			
LAC-212-2022	Atenuador por pasos	KEYSIGHT	8495A
INACAL / DM			
LAC-018-2024	Amplificador de Tensión	KEYSIGHT	33502A
INACAL / DM			

OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración está en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado del 95%.

El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002.

9.6. Certificado de calibración acústica



Laboratorio de Calibración acreditado
por NAC con el número de registro
NAC-013-CL en la Norma
ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-178-2026

1.- SOLICITANTE

Nombre: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANTA
Dirección: JR. RAZUHUILLCA NRO. 183 (PARQUE CENTRAL HUANTA) AYACUCHO - HUANTA - HUANTA
OTI: LC-209

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales (INACAL) y/o internacionales.

OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del sistema legal de unidades del medida del Perú.

OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

El Centro Nacional de Acreditación (NAC) es signatario del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo (MRA) de la Cooperación Internacional para la Acreditación de Laboratorios (ILAC) para el reconocimiento de certificados de calibración.

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Calibrador Acustico

Marca: HANGZHOU AIHUA
Modelo: AWA6221A
N° de Serie: AWA6221A0325E
Clase: 1
Procedencia: No indica

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

* El instrumento fue calibrado el 2026 - 03 - 11.

* La calibración se realizó en el Área de Electroacústica del Laboratorio OHLAB S.A.C.

4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	23,4 °C	± 0,2 °C
Humedad	50,9 % hr	± 1,2 % hr
Presión	1010,7 hPa	± 0,0 hPa

Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado.

Fecha de emisión: 2026-03-11
Sello



OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Juan Diego Arribasplata
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA



OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
Avenida La Marina N° 365, La Perla Callao - Perú
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com
Web: www.ohlaboratory.com



Laboratorio de Calibración acreditado
por NAC con el número de registro
NAC-013-CL en la Norma
ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-178-2026

5.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Norma IEC 60942:2017 "Electroacústica - Calibradores Acústicos" - Anexo B "Ensayos periódicos" (equivalente a la Norma Española UNE-EN IEC 60942 Febrero 2019)

6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado
82625 DGI METROLOGY, USA	Pistófono Clase 1
588940 GRAS Sound & Vibration, USA	Microfono patrón según IEC 61094-4
82525 DGI METROLOGY, USA	Módulo de alimentación para sistemas de ruido
LTF-C-090-2025 INACAL DM	Contador de Frecuencias Universal
LE-C-013-2025 INACAL DM	Multímetro Digital de 6 1/2 dígitos
28644 TRANSCAT Trust every measure, USA	Analizador de Audio y medidor de distorsion total

OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración está en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado del 95%.

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
Avenida La Marina N° 365, La Perla Calloo - Peru
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com
Web: www.ohlaboratory.com

Pág. 2 de Pág. 3
FGC-144/ENERO2026/Rev.02



Laboratorio de Calibración acreditado
por NAC con el número de registro
NAC-013-CL en la Norma
ISO/IEC 17025:2017



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-178-2026

7.- RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

ENSAYOS DEL NIVEL DE PRESIÓN ACÚSTICA

Frecuencia (Hz)	NPA Nominal (dB)	NPA Medida (dB)	Desviación ^a (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
1000	94	93,97	-0,03	0,13	0,25
1000	114	113,90	-0,10	0,13	0,25

^a La desviación obtenida es igual a el "NPA Medida" menos el "NPA Nominal"

ENSAYOS DE MEDICIÓN DE FRECUENCIA

NPA (dB)	Nominal (Hz)	Esperada (Hz)	Medida (Hz)	Desviación (Hz)	Tolerancia* (%)	Tolerancia* (Hz)	Incertidumbre (Hz)
94	1000	1000,000	1000,089	0,089	0,7	7,0	0,015
114	1000	1000,000	1000,142	0,142	0,7	7,0	0,015

ENSAYOS DE DISTORSION TOTAL Y RUIDO

Frecuencia (Hz)	NPA (dB)	Medida (%)	Incertidumbre (%)	Tolerancia* (%)
1000	94	0,12	0,17	2,50
1000	114	0,17	0,17	2,50

Notas:

- Se usó el manual User Manual HANGZHOU AIHUA INSTRUMENTS AWA6221A V.032 .
- El calibrador acústico tiene grabada las designaciones IEC 60942 : 2017 Class 1 .
- Tolerancia* tomadas de la norma UNE-EN 60492:2019 Electroacústica Calibradores acústicos, clase 1 .

(Fin del documento)

9.7. Imagen del sonómetro



9.8. Panel fotográfico







9.9. Autorización de la Municipalidad de Huanta para la ejecución de la tesis

 **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANTA** | ALCALDÍA

"AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA"
 "Huanta: Esmeralda de los Andes, Cuna de la Pacificación Nacional"
 "Cuna de la Gratuidad de la Educación"

Huanta, 21 de octubre de 2025.

CARTA N° 068-2025-MPH/A

Señor (Srta.):
Dra. KARIN MILAGROS ORDOÑEZ RUIZ
 Responsable Dirección E.P. Ingeniería y Gestión Ambiental

Huanta. –

ASUNTO : OTORGO AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: "Determinación del nivel de presión sonora en el casco urbano de la ciudad de Huanta".

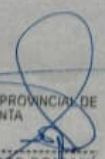
REF : CARTA N° 920-2025-UNAH/VPA/FIG/EP-IGA.

De nuestra consideración:

Mediante la presente misiva pongo en conocimiento que su solicitud ha sido admitida, otorgando de esta forma **AUTORIZACIÓN** a: **TAKESHI ARROYO VARGAS**, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería y Gestión Ambiental de la Universidad Nacional Autónoma de Huanta, quien viene realizando el proyecto de investigación denominado **"DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA GENERADO POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN EL CASCO URBANO DE LA CIUDAD DE HUANTA"**, permiso que se le otorga para recabar datos para el proyecto de investigación descrito líneas arriba y conforme a la petición formulada en el documento en referencia.

Sin otro particular, me despido, expresándole las muestras de nuestra mayor consideración y augurando los éxitos en el proceso de la investigación a su cargo.

Atentamente,


 **MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUANTA**
 Mag. BELISARIO LOPE ROMÁN
 ALCALDE

C.C.
 Archivo
 BLR/Aic.
 Jackylson

Jr. Esmeralda N° 185 - Huanta
 Email: alcaldia@munihuanta.gob.pe
 Web: www.munihuanta.gob.pe
 Telf: 963505455 / 066- 327021

 **Huanta**
 FLORECI

9.10. Validación de expertos de los instrumentos de recolección de datos

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

Tesis: Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.

Tesista: Takeshi Arroyo Vargas

1. Instrumentos a validar

- Ficha de registro de niveles de presión sonora.
- Cuestionario de percepción ciudadana sobre contaminación sonora.
- El sonómetro no requiere validación por expertos; se sustenta con ficha técnica y calibración.

2. Ficha de validación – Instrumento 1

Instrumento: Ficha de registro de niveles de presión sonora.

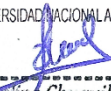
Objetivo: Registrar niveles sonoros, ubicación, horario, coordenadas y observaciones de campo:

Criterio de evaluación	Deficiente (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
Claridad de los ítems			x		
Coherencia con el objetivo			x		
Pertinencia de datos solicitados				x	
Suficiencia para trabajo de campo		x			
Organización del formato			x		
Aplicabilidad en campo			x		

Observaciones: _____

Dictamen: ☒ Aplicable ☐ Aplicable con observaciones ☐ No aplicable

Firma del experto: _____


 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA

 Mtra. Jacqueline Chaquillanqui Gómez
 DOCENTE

3. Ficha de validación – Instrumento 2

Instrumento: Cuestionario de percepción ciudadana.

Objetivo: Medir percepción de la población respecto al ruido urbano.

Criterio de evaluación	Deficiente (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
Claridad de preguntas			X		
Coherencia con el objetivo			X		
Pertinencia de alternativas			X		
Relevancia para medir percepción				X	
Lenguaje comprensible				X	
Aplicabilidad en campo			X		

Observaciones: _____

Dictamen: ☒ Aplicable ☐ Aplicable con observaciones ☐ No aplicable

Firma del experto: _____



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA

Mercedes Jacqueline Chuquillanqui Gómez

Mercedes Jacqueline Chuquillanqui Gómez

DOCENTE

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, JAQUELINE CHUQUILLANQUI GOMEZ, identificado con DNI N°48102168, con grado académico de Maestro, especialista en GESTIÓN AMBIENTAL Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN, dejo constancia de haber revisado los instrumentos de la tesis denominada: Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta, perteneciente al Bach. Takeshi Arroyo Vargas, asesorado por la Dra. Karina Milagros Ordóñez Ruiz, y, considero que presentan condiciones adecuadas para su aplicación.

Dictamen: ☒Aplicable ☐ Aplicable con observaciones ☐ No aplicable

Huanta, 15 de septiembre de 2025



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HUANTA

Dra. Jacqueline Chuquillanqui Gómez

DOCENTE

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

Tesis: Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.

Tesista: Takeshi Arroyo Vargas

1. Instrumentos a validar

- Ficha de registro de niveles de presión sonora.
- Cuestionario de percepción ciudadana sobre contaminación sonora.
- El sonómetro no requiere validación por expertos; se sustenta con ficha técnica y calibración.

2. Ficha de validación – Instrumento 1

Instrumento: Ficha de registro de niveles de presión sonora.

Objetivo: Registrar niveles sonoros, ubicación, horario, coordenadas y observaciones de campo:

Criterio de evaluación	Deficiente (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
Claridad de los ítems			x		
Coherencia con el objetivo			x		
Pertinencia de datos solicitados				x	
Suficiencia para trabajo de campo		x			
Organización del formato			x		
Aplicabilidad en campo			x		

Observaciones: _____

Dictamen: ☒ Aplicable ☐ Aplicable con observaciones ☐ No aplicable

Firma del experto:



MIGUEL A. PAREJAS GARAVITO
INGENIERO AMBIENTAL
CIP 152377

3. Ficha de validación – Instrumento 2

Instrumento: Cuestionario de percepción ciudadana.

Objetivo: Medir percepción de la población respecto al ruido urbano.

Criterio de evaluación	Deficiente (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
Claridad de preguntas			X		
Coherencia con el objetivo			X		
Pertinencia de alternativas			X		
Relevancia para medir percepción				X	
Lenguaje comprensible				X	
Aplicabilidad en campo			X		

Observaciones: _____

Dictamen: ☒ Aplicable ☐ Aplicable con observaciones ☐ No aplicable

Firma del experto:





MIGUEL A. PAREJAS GARAVITO
INGENIERO AMBIENTAL
CIP 152377

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Mtro. Miguel Ángel Parejas Garavito, identificado con DNI N° 45079512, con grado académico de Maestro, especialista en SSOMA - Cálida Ambiental, dejo constancia de haber revisado los instrumentos de la tesis denominada: Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta, perteneciente al Bach. Takeshi Arroyo Vargas, asesorado por la Dra. Karina Milagros Ordóñez Ruiz, y, considero que presentan condiciones adecuadas para su aplicación.

Dictamen: ☒Aplicable ☐ Aplicable con observaciones ☐ No aplicable

Huanta, 20 de septiembre de 2025




MIGUEL A. PAREJAS GARAVITO
INGENIERO AMBIENTAL
CIP 152377

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR JUICIO DE EXPERTOS

Tesis: Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta.

Tesista: Takeshi Arroyo Vargas

4. Instrumentos a validar

- Ficha de registro de niveles de presión sonora.
- Cuestionario de percepción ciudadana sobre contaminación sonora.
- El sonómetro no requiere validación por expertos; se sustenta con ficha técnica y calibración.

5. Ficha de validación – Instrumento 1

Instrumento: Ficha de registro de niveles de presión sonora.

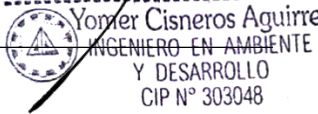
Objetivo: Registrar niveles sonoros, ubicación, horario, coordenadas y observaciones de campo:

Criterio de evaluación	Deficiente (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
Claridad de los ítems			x		
Coherencia con el objetivo				x	
Pertinencia de datos solicitados			x		
Suficiencia para trabajo de campo		x			
Organización del formato				x	
Aplicabilidad en campo			x		

Observaciones: _____

Dictamen: ☒ Aplicable ☐ Aplicable con observaciones ☐ No aplicable

Firma del experto: _____



 Yomier Cisneros Aguirre
 INGENIERO EN AMBIENTE
 Y DESARROLLO
 CIP N° 303048

6. Ficha de validación – Instrumento 2

Instrumento: Cuestionario de percepción ciudadana.

Objetivo: Medir percepción de la población respecto al ruido urbano.

Criterio de evaluación	Deficiente (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
Claridad de preguntas			x		
Coherencia con el objetivo			x		
Pertinencia de alternativas			x		
Relevancia para medir percepción			x		
Lenguaje comprensible				x	
Aplicabilidad en campo			x		

Observaciones: _____

Dictamen: ☒ Aplicable ☐ Aplicable con observaciones ☐ No aplicable

Firma del experto: _____



Yomer Cisneros Aguirre
INGENIERO EN AMBIENTE
Y DESARROLLO
CIP N° 303048

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, YOMER CISNEROS AGUIRRE, identificado con DNI N°71390620, con grado académico de Maestro, especialista en HIDROLOGÍA Y SUELOS, dejo constancia de haber revisado los instrumentos de la tesis denominada: Determinación del nivel de presión sonora generado por el parque automotor en el casco urbano de la ciudad de Huanta, perteneciente al Bach. Takeshi Arroyo Vargas, asesorado por la Dra. Karina Milagros Ordóñez Ruiz, y, considero que presentan condiciones adecuadas para su aplicación.

Dictamen: ☒Aplicable ☐ Aplicable con observaciones ☐ No aplicable

Huanta, 20 de septiembre de 2025



Yomer Cisneros Aguirre
INGENIERO EN AMBIENTE
Y DESARROLLO
CIP N° 303048