



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

**Nivel de perturbación sonora vehicular y calidad de vida de pobladores del óvalo
del distrito de Santa María**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor

Jhonny Kenji Lizondro Romero

Asesor

Ing. Luis Miguel Chávez Barbery

Huacho – Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

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

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Jhonny Kenji Lizondro Romero	76587923	25 de julio del 2023
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Ing. Luis Miguel Chávez Barberly	15759159	0000-0001-7816-1582
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo	26620605	0000-0002-6243-079X
Mg. Lucero Katherine Castro Tena	70837785	0000-0002-6770-8615
Mg. Tania Ivette Mendez Izquierdo	46925087	0000-0002-2473-4610

NIVEL DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR Y CALIDAD DE VIDA DE POBLADORES DEL ÓVALO DEL DISTRITO DE SANTA MARÍA

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	13%	10%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.cientifica.edu.pe Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	1%
3	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Webster University Trabajo del estudiante	1%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Aliso Niguel High School Trabajo del estudiante	<1%
8	portal.unas.edu.pe	

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

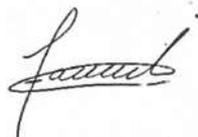
**NIVEL DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR Y CALIDAD
DE VIDA DE POBLADORES DEL ÓVALO DEL DISTRITO DE
SANTA MARÍA**

Jurado evaluador:



Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo

Presidente



Mg. Tania Ivette Mendez Izquierdo

Vocal



Mg. Lucero Katherine Castro Tena

Secretario



CHÁVEZ BARBERY, LUIS MIGUEL
INGENIERO AGRÓNOMO
C.I.P. N° 24794 - DNZ-053

Ing. Luis Miguel Chávez Barbery

Asesor

HUACHO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios, por ser quien guía mi camino en la vida, siendo la máxima expresión de mi confianza, quien me otorgó la inspiración para el logro de mis metas, a mi madre por el apoyo y esfuerzo que me ha otorgado en el desarrollo de mi vida universitaria para convertirme en un excelente profesional.

Jhonny Kenji Lizondro Romero

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser quien ilumina cada paso que realizo en el desarrollo de mi vida, a mi madre Carmen Rosa Romero Blas, por el continuo apoyo en mi etapa universitaria para llegar a cumplir con mis objetivos y metas. A mi estimado asesor por el apoyo brindado en la realización de mi Tesis”

Jhonny Kenji Lizondro Romero

ÍNDICE

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	1
1.2.1 Problema general	1
1.2.2 Problemas específicos	1
1.3. Objetivos de la Investigación	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4. Justificación de la Investigación	2
1.4.1 Justificación teórica	2
1.4.2 Justificación práctica	2
1.4.3 Justificación social	2
1.4.4 Justificación ambiental	2
1.5. Delimitación del estudio	3
1.5.1 Delimitación temporal	3
1.5.2 Delimitación espacial	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes de la Investigación	4
2.1.1 Antecedentes Internacionales	4
2.1.2 Antecedentes Nacionales	5
2.2. Bases teóricas	7

2.2.1 Marco legal	7
2.2.2 Perturbación	8
2.2.3 Sonido	8
2.2.4 Ruido	9
2.2.5 Ruido ambiental	10
2.2.6 Decibel (dB)	10
2.2.7 Fuente fija de ruido	10
2.2.8 Receptor	11
2.2.9 Sonómetro	11
2.2.10 Calidad de vida	11
2.2.11 Efectos del ruido vehicular en la calidad de vida	12
2.3. Definición de términos básicos	13
2.4. Hipótesis de investigación	15
2.4.1 Hipótesis General	15
2.4.2 Hipótesis Específicos	15
2.5. Operacionalización de Variables e Indicadores	16
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	17
3.1. Diseño Metodológico	17
3.1.1 Ubicación del estudio	17
3.1.2 Tipo de investigación	17
3.1.3 Nivel de investigación	18
3.1.4 Diseño de investigación	18
3.1.5 Enfoque de investigación	18
3.2. Población y muestra	18
3.2.1 Población	18
3.2.2 Muestra	18
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19

3.3.1 Descripción de los instrumentos	21
3.4. Técnicas para el procedimiento de la información	21
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	22
4.1. Análisis de resultados del monitoreo	22
4.1.1 Análisis de resultados del punto de monitoreo PM-1	22
4.1.2 Análisis de resultados del punto monitoreo PM-2	23
4.1.3 Análisis de resultados del punto de monitoreo PM-3	25
4.2. Análisis de resultados de las encuestas	27
4.3. Contrastación de hipótesis	27
CAPITULO V. DISCUSIÓN	39
CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
6.1. Conclusiones	41
6.2. Recomendaciones	42
CAPITULO VII. REFERENCIAS	43
ANEXOS	47
Anexo 1. Cadena de custodia para monitoreo de ruido	48
Anexo 2. Cuestionario de encuesta	49
Anexo 3. Validación de la encuesta por juicio de expertos	51
Anexo 4 Cadenas de custodia del monitoreo de ruido	55
Anexo 5. Certificado de calibración	58
Anexo 6. Registro fotográfico	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Estándares de calidad ambiental para ruido</i>	7
Tabla 2. <i>Operacionalización de variables</i>	16
Tabla 3. <i>Ubicación del estudio</i>	17
Tabla 4. <i>Técnica e instrumento de recolección de datos</i>	19
Tabla 5. <i>Ubicación de los puntos de monitoreo</i>	20
Tabla 6. <i>Descripción de los resultados del punto de monitoreo PM-1</i>	22
Tabla 7. <i>Descripción de los resultados del punto de monitoreo PM-2</i>	24
Tabla 8. <i>Descripción de los resultados del punto de monitoreo PM-3</i>	26
Tabla 9. <i>Análisis de la pregunta N° 1</i>	27
Tabla 10. <i>Análisis de la pregunta N° 2</i>	28
Tabla 11. <i>Análisis de la pregunta N° 3</i>	29
Tabla 12. <i>Análisis de la pregunta N° 4</i>	30
Tabla 13. <i>Análisis de la pregunta N° 5</i>	31
Tabla 14. <i>Análisis de la pregunta N° 6</i>	32
Tabla 15. <i>Análisis de la pregunta N° 7</i>	33
Tabla 16. <i>Análisis de la pregunta N° 8</i>	34
Tabla 17. <i>Análisis de la pregunta N° 9</i>	35
Tabla 18. <i>Análisis de la pregunta N° 10</i>	36
Tabla 19. <i>Prueba estadística Chi Cuadrado de Pearson</i>	37
Tabla 20. <i>Prueba estadística perturbación sonora vehicular y efecto en la calidad de vida</i>	36

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Longitud de onda	9
<i>Figura 2.</i> Lugar de estudio	17
<i>Figura 3.</i> Comparación del nivel de presión sonora del PM-1 con el ECA	23
<i>Figura 4.</i> Comparación del nivel de presión sonora del PM-2 con el ECA	25
<i>Figura 5.</i> Comparación del nivel de presión sonora del PM-3 con el ECA	27
<i>Figura 6.</i> Molestia que genera el sonido vehicular a las personas	28
<i>Figura 7.</i> Percepción del sonido vehicular en los días de la semana	29
<i>Figura 8.</i> Grado de molestia que genera el sonido vehicular	30
<i>Figura 9.</i> Molestia que genera el sonido de las bocinas y motores vehiculares	31
<i>Figura 10.</i> Influencia del sonido vehicular en la calidad de vida	32
<i>Figura 11.</i> Grado de influencia del sonido vehicular en la calidad de vida	33
<i>Figura 12.</i> Dificultad en actividades cotidianas debido al sonido vehicular	34
<i>Figura 13.</i> Dificultad en actividades comunicativas debido al sonido vehicular	35
<i>Figura 14.</i> Dificultad en actividades laborales debido al sonido vehicular	36
<i>Figura 15.</i> Sensación de estrés debido al sonido vehicular	37
<i>Figura 16.</i> Cadena de custodia	48
<i>Figura 17.</i> Encuesta	50
<i>Figura 18.</i> Validación de la encuesta por juicio de expertos N° 1	51
<i>Figura 19.</i> Validación de la encuesta por juicio de expertos N° 2	52
<i>Figura 20.</i> Validación de la encuesta por juicio de expertos N° 3	53
<i>Figura 21.</i> Validación de la encuesta por juicio de expertos N° 4	54
<i>Figura 22.</i> Cadena de custodia del punto de monitoreo PM-1	55
<i>Figura 23.</i> Cadena de custodia del punto de monitoreo PM-2	56
<i>Figura 24.</i> Cadena de custodia del punto de monitoreo PM-3	57
<i>Figura 25.</i> Informe de la calibración del sonómetro Larson Davis	58
<i>Figura 26.</i> Lugar y método de calibración	59
<i>Figura 27.</i> Resultados de la medición acústica	60
<i>Figura 28.</i> Ensayos con señal eléctrica	61
<i>Figura 29.</i> Ponderación Z	62
<i>Figura 30.</i> Lineabilidad de nivel en el rango de nivel de referencia	63
<i>Figura 31.</i> Lineabilidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel	64
<i>Figura 32.</i> Nivel de presión acústica de pico con ponderación C	65

<i>Figura 33.</i> Informe de incertidumbre y recalibración	66
<i>Figura 34.</i> Foto de la medición de ruido en la intersección de la Av. Centenario con Antigua Panamericana Norte	67
<i>Figura 35.</i> Foto de la medición de ruido en la intersección de la Av. Centenario con Antigua Panamericana Norte	67
<i>Figura 36.</i> Foto de la medición de ruido en la intersección de la Av. Prol. Espinar con Antigua Panamericana Norte	68
<i>Figura 37.</i> Foto de la realización de encuestas alrededor de la intersección de la Av Centenario con Antigua Panamericana Norte	68
<i>Figura 38.</i> Foto de la realización de encuestas alrededor de la intersección de la Av. Túpac Amaru con Antigua Panamericana Norte	69
<i>Figura 39.</i> Foto de la realización de encuestas alrededor de la intersección de la Av. Prol. Espinar con Antigua Panamericana Norte	69

RESUMEN

Objetivo: Determinar la medida en que la perturbación sonora vehicular afecta en la calidad de vida de los pobladores del óvalo del distrito de Santa María, Huacho, Perú. **Metodología:** Estuvo definido dentro del tipo aplicado, de nivel descriptivo, de diseño no experimental, de enfoque cuantitativo y cualitativo; debido a que se realizó el monitoreo de ruido durante los 7 días de la semana (01 al 07 de mayo), en 3 puntos representativos: el primer punto se ubicó en la intersección de la Avenida Centenario con la Antigua Panamericana Norte, el segundo en la intersección de la Avenida Túpac Amaru con la Antigua Panamericana Norte y el tercero en la Avenida Prolongación Espinar con la Antigua Panamericana Norte, clasificadas como zonas comerciales; con el fin de comparar los niveles de ruido con la normativa ECA de ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), en el cual se utilizó la cadena de custodia como instrumento de recopilación de datos y el sonómetro como el instrumento de medición del ruido. **Resultados:** El valor máximo registrado en el punto de monitoreo PM-1 fue de 84.7 dB, correspondiente al viernes y el valor mínimo fue de 74 dB, correspondiente al domingo; así mismo se obtuvo que el valor máximo registrado en el punto de monitoreo PM-2 fue de 79.9 dB, correspondiente al viernes y el valor mínimo fue de 74.9 dB, correspondiente al lunes; además se obtuvo que el valor máximo registrado en el punto de monitoreo PM-3 fue de 78.3 dB, correspondiente al viernes y el valor mínimo fue de 76.9 dB, correspondiente al lunes. **Conclusiones:** Los 3 puntos evaluados superaron en un 100 % los límites máximos permisibles (70 dB), de los estándares de calidad ambiental de ruido, en una zona comercial. **Palabras claves:** Monitoreo, ruido, ECA de ruido

ABSTRACT

Objective: To determine the extent to which vehicular noise disturbance affects the quality of life of the inhabitants of the oval of the district of Santa María, Huacho, Peru.

Methodology: It was defined within the applied type, descriptive level, non-experimental design, quantitative and qualitative approach; because noise monitoring was carried out during 7 days of the week (May 01 to 07), in 3 representative points: the first point was located at the intersection of Avenida Centenario with Antigua Panamericana Norte, the second at the intersection of Avenida Túpac Amaru with Antigua Panamericana Norte and the third at Avenida Prolongación Espinar with Antigua Panamericana Norte, classified as commercial, during the 7 days of the week (May 01 to 07), in order to compare noise levels with the ECA noise regulations (D. S. N° 085-2003-PCM), in which the chain of custody was used as the data collection instrument and the sound level meter as the noise measurement instrument. **Results:** The maximum value recorded at monitoring point PM-1 was 84.7 dB, corresponding to Friday and the minimum value was 74 dB, corresponding to Sunday; likewise, it was obtained that the maximum value recorded at monitoring point PM-2 was 79.9 dB, corresponding to Friday and the minimum value was 74.9 dB, corresponding to Monday; furthermore, it was obtained that the maximum value recorded at monitoring point PM-3 was 78.3 dB, corresponding to Friday and the minimum value was 76.9 dB, corresponding to Monday. **Conclusions:** The 3 points evaluated exceeded 100% of the maximum permissible limits (70 dB), of the noise environmental quality standards, in a commercial area.

Key words: Monitoring, noise, noise ECA

CÁPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

A nivel mundial la perturbación sonora vehicular es una problemática relevante que viene perjudicando a la calidad de vida de personas que residen en zonas con mucha circulación vehicular, donde suelen ocurrir congestiones vehiculares y su origen esta determinado por el factor territorial, económico y político. (Andres, 2021)

El crecimiento del transito urbano y el comercio informal esta generando problemas de contaminación sonora, debido al inadecuado crecimiento urbano que se desarrollan en las ciudades, por tal razón se necesita de una mayor prioridad en el Planeamiento Territorial para usar el suelo de manera adecuada y eficiente. (Chaux & Acevedo, 2019)

La contaminación sonora vehicular es una de las fuentes que generan la degradación del ambiente, siendo el principal causante en los países y ciudades que cuentan con escasos sistemas de gestión de transporte e insuficientes procesos de planificación. (Armijos, Morales, & Duque, 2022).

Según la OMS (1999) recomienda que el límite máximo deseable de ruido debe ser 55 dB, sin embargo a nivel nacional no se cumple con ese valor, debido a que existe deficiencias en la gestión de los diferentes sectores del gobierno y la escasa gobernanza ambiental.

Actualmente en el óvalo del distrito de Santa María circulan muchos vehículos menores, especialmente las mototaxis, emitiendo altos niveles de ruidos provenientes de sus motores y bocinas, generando malestar en los pobladores que residen y transitan cerca de esta vía.

Por tal razón, este estudio tuvo como objetivo determinar en que medida los niveles de perturbación sonora vehicular afecta en la calidad de vida de los pobladores del óvalo del distrito de Santa María, para compararlo con los estándares de calidad ambiental de ruido (ECA ruido), de tal manera determinar si se cumple con la normativa.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema general

✓ ¿En qué medida el nivel de perturbación sonora vehicular afecta en la calidad de vida de pobladores del óvalo del distrito de Santa María?

1.2.2 Problemas específicos

✓ ¿Se podrá identificar los puntos de monitoreo de nivel de perturbación sonora vehicular del óvalo del distrito de Santa María?

✓ ¿El nivel de perturbación sonora vehicular excederá a los estándares de calidad ambiental de tal forma que afecta a los pobladores del distrito de Santa María?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo general

- ✓ Determinar la medida en que el nivel de perturbación sonora vehicular afecta en la calidad de vida de pobladores del distrito de Santa María

1.3.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar los puntos de monitoreo de nivel de perturbación sonora vehicular del óvalo del distrito de Santa María.
- ✓ Comparar el nivel de perturbación sonora vehicular con los estándares de calidad ambiental y la afectación en la calidad de vida de pobladores del óvalo del distrito de Santa María.

1.4. Justificación de la Investigación

1.4.1 Justificación teórica

En la actualidad los niveles de ruido han ido en aumento, por tal razón mediante esta investigación se busca conocer algunas definiciones concernientes a dicha problemática, basados en una base legal y datos que se obtuvieron mediante el uso de instrumentos y técnicas de análisis en un tiempo y lugar definido.

1.4.2 Justificación práctica

Este estudio se efectuó porque existe la deficiencia y necesidad de controlar los niveles altos de ruidos provenientes de los vehículos, mediante el cumplimiento de los límites máximos permisibles para ruido establecidos en el ECA (D.S N° 085-2003-PCM); además de brindar recomendaciones para reducir los efectos de dicha problemática en las personas.

1.4.3 Justificación social

En muchas partes del mundo las personas se ven afectadas por la contaminación del ruido, por ello es necesario la atención de todos frente a esta problemática, por tal razón este estudio facilitó sustancialmente para que la población adquiriera conocimientos y sean conscientes de los niveles de ruido emitidos por los vehículos en el óvalo del distrito de Santa María; además se recomendó tomar medidas de prevención contra las emisiones altas de ruido, con el fin de salvaguardar su bienestar físico y psicológico.

1.4.4 Justificación ambiental

En esta era la contaminación de ruido provenientes de distintas fuentes es una problemática importante que se necesita resolver, por ende, este estudio identificó los niveles altos de ruido vehicular en el óvalo del distrito de Santa María; además, conforme a los resultados

obtenidos se sugirió medidas de mitigación viables para la reducción de los niveles altos de ruido vehicular.

1.5. Delimitación del estudio

1.5.1 Delimitación temporal

El periodo de tiempo en la que se realizó la presente investigación estuvo comprendido entre los meses de marzo hasta junio del año 2023.

1.5.2 Delimitación espacial

La presente investigación se ejecutó en el óvalo del distrito de Santa María, la cual pertenece a la provincia de Huaura, departamento de Lima – Perú. Está ubicado al Norte de la ciudad de Lima y colinda por el norte con el distrito de Huaura, por el este con el distrito de Sayán, por el oeste con el distrito de Hualmay y por el sur-oeste con el distrito de Huacho.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Macías (2020) en su investigación tuvo como fin determinar la incidencia entre la contaminación acústica en la salud de los habitantes en la avenida malecón de la ciudad de Manta, Ecuador; donde se emplearon monitoreos de ruido en tres puntos, los cuales fueron realizados dos veces por semana en el tiempo de 3 meses (enero, febrero y marzo), mediante tres intervalos (mañana, medio día y noche), teniendo en cuenta el límite máximo permisible de ruido para horario diurno (60 dB), establecido en el Acuerdo Ministerial 097A. Se obtuvo que el punto 1 ubicado en Puerto Manta presentó el mayor nivel de contaminación acústica al mediodía, con valores para enero y febrero de 69,3 dB y en marzo 68,8 dB, concluyendo que se superaron los límites máximos permisibles de la normativa.

Zamorano et al. (2019) en su estudio respecto a la contaminación por ruido y el tráfico vehicular en la frontera de México, se planteó determinar la relación entre el nivel de ruido de las principales intersecciones viales y el número de vehículos que transitan sobre ellas, realizando el monitoreo de ruido desde abril hasta septiembre, en tres intervalos de tiempo, en horario diurno, durante los siete días de la semana y realizando mediciones de una hora, mediante el uso de sonómetros tipo I. Se obtuvieron resultados entre 58.3 dB y 98.5 dB, concluyendo que se superó los 68 dB, el cual es el límite máximo permisible de ruido de la zona comercial.

Delgado (2023) en su investigación se planteó determinar el nivel de contaminación acústica producido por el tráfico vehicular en la ciudadela “Vieja Kennedy”, Guayaquil, Ecuador; se realizó el monitoreo de ruido con 5 puntos de muestreo de las avenidas principales del lugar de estudio, los días lunes, martes y miércoles, durante 3 semanas en horario diurno y nocturno, basándose en el Acuerdo Ministerial 097-A (normativa de ruido), el diseño fue no experimental y descriptiva. Se obtuvieron resultados mayores a 75 dB en todos los puntos, en horario diurno y nocturno, siendo que el límite máximo permisible de ruido es 60 dB, concluyendo que la zona de estudio incumple con los límites máximos permisibles de la normativa.

Buenaño y Robles (2022) en su investigación se planteó evaluar el ruido del ambiente de una zona urbana en el centro norte de la ciudad de Quito, Ecuador; basado en el Acuerdo Ministerial 097-A (normativa de ruido), para evaluar los niveles de ruido. Usando el Software ArcGis y Software CadnaA elaboró un mapa de ruido y estableció 23 puntos de

monitoreo, durante el día y tarde, realizando mediciones cuando los establecimientos comerciales se encontraban cerrados, haciendo uso de un sonómetro clase II. Para determinar el flujo de vehículos se realizó el conteo de vehículos livianos y pesados durante las 24 horas, en la mañana, tarde y noche, resultando que, en los 23 puntos monitoreados para horario diurno el valor obtenido osciló entre 69,58 dB y 77.93 dB, concluyendo que la zona de estudio supera los 55 dB, el cual es el límite máximo permisible de ruido para horario diurno. Pérez y Torres (2019) en su investigación se planteó diseñar un plan de descontaminación para ruido en la calle 15 del municipio de Facatativa, Colombia; la cual se basó en la normativa de ruido (resolución sector B art. 17), para evaluar el impacto ambiental del ruido producido por el tráfico de vehículos pesados provenientes de empresas de hidrocarburos y de vehículos urbanos; además se caracterizó los niveles de ruido ambiental de 40 puntos de monitoreo para horario diurno y nocturno, usando un sonómetro y se diseñaron mapas de ruidos mediante el Software Arc-GIS 10.5, llegando a obtener que el valor de ruido promedio fue de 65.4 dB para horario diurno, concluyendo que se supera los 65 dB, el cual es el límite máximo permisible.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Ramos (2019) en su investigación se propuso determinar el nivel de ruido en el mercado Manco Cápac, Juliaca, Perú; el cual consistió en realizar monitoreos de ruido ambiental en 4 puntos en horario diurno por 5 días, la metodología tuvo un diseño descriptivo con corte transversal, basándose en el ECA de ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), llegando a obtener valores que oscilaron entre 91.3 dB y 76 dB, concluyendo que los niveles de ruido superan el límite máximo permisible para zonas comerciales, en horario diurno (70 dB), además que los ruidos con mayor ocurrencia provenían de las bocinas de las motos.

Soto (2021), en su investigación se propuso evaluar la perturbación sonora vehicular e influencia en la vivienda de los residentes del ovalo del distrito de Puente Piedra, Lima, Perú. Se basó en el ECA de ruido (D.S. N° 085-2003-PCM), su metodología fue de tipo longitudinal, con diseño cuasi experimental con nivel descriptivo. Tomó 5 puntos representativos para monitorear el ruido en una zona comercial, durante una semana, en 3 intervalos (mañana, medio día y tarde) y utilizó la ficha de registro y cadena de custodia como instrumento de recopilación de datos; además empleó el software Excel para el análisis de datos. Obtuvo como resultado valores que oscilaron entre 77.7 dB a 62.2 dB, para la zona comercial en horario diurno, concluyendo que superó el ECA de ruido en un 76.2 %.

Tacanga (2021) en su investigación se planteó determinar la Influencia del Flujo vehicular de los niveles de ruido ambiental en la Av. Los Incas, Trujillo, Perú. Se realizó monitoreos de ruido de fuentes vehiculares en 5 puntos críticos, el cual se ejecutó usando el sonómetro tipo 1, en horario diurno por 15 días, en una zona comercial y se basó en el D.S. N° 085-2003-PCM (ECA de ruido). La metodología fue de tipo no experimental, descriptivo, correlacional y cuantitativa; además utilizó el software Excel para el análisis de datos, llegando a obtener valores que oscilaron entre 78.3 dB y 76.9 dB, siendo el límite máximo permisible 70 dB para zonas comerciales en horario diurno, concluyendo que se incumple con el ECA de ruido.

Andres (2021) en su estudio se planteó determinar los puntos de perturbación sonora y su efecto en los pobladores del distrito de Huaura, Perú. Realizó monitoreos de ruido en 5 puntos críticos, en horario diurno, durante una semana, en una zona comercial y de protección especial; para comparar los resultados con el ECA de ruido (D.S. N° 085-2003-PCM). La metodología fue descriptiva, no experimental y empleó la cadena de custodia como instrumento de obtención de datos y el software Excel para el análisis de datos, llegando a obtener el valor máximo en la zona comercial de 90.6 dB y el mínimo de 74.4 dB; además obtuvo de las encuestas que el 40% de las personas manifestaron que el ruido es extremadamente molesto, el 80% influye en su calidad de vida, el 48% manifestaron que el ruido les genera dificultades en sus actividades cotidianas y el 32% que el ruido les genera dificultades en sus actividades comunicativas, concluyendo que se superó los límites máximos permisibles del ECA de ruido, en una zona comercial para horario diurno.

Mamani (2019) se propuso determinar la influencia del ruido vehicular en la calidad de vida de personas que viven en las zonas céntricas del distrito de Moquegua, Ilo, Perú. Realizó el monitoreo de ruido en 6 puntos críticos, con el fin de comparar los resultados con el ECA de ruido. Evaluó los niveles de ruido de 3 zonas residenciales y 3 zonas comerciales, en horario diurno y nocturno por 3 meses, obteniendo resultados para el ruido diurno entre 63,5 dB a 79,1 dB; además obtuvo de las encuestas que el 36% de las personas manifestaron que el ruido les genera estrés, el 46% manifestaron que el ruido interrumpe sus actividades laborales y el 20 % que el ruido interrumpe sus actividades comunicativas; concluyendo que se superaron los límites máximos permisibles del ECA de ruido (70 dB), en una zona comercial para horario diurno.

Chavez (2019) en su estudio se planteó identificar la influencia de la contaminación acústica en la población aledaña al cruce Sayan-Huaura, Perú. Se realizó el monitoreo de ruido en 5

puntos representativos, en horario diurno y nocturno, usó un sonómetro clase 2 para la medición del ruido y la cadena de custodia para la recopilación de datos en campo, además se llevó a cabo encuestas para obtener las opiniones de las personas. Se registró el valor promedio de 54.5 dB; además se obtuvo de las encuestas que el 71% de las personas manifestaron que el ruido les genera estrés y el 73% que el ruido dificulta sus actividades comunicativas; concluyendo que no se superaron los límites máximos permisibles del ECA de ruido (70 dB), en una zona comercial para horario diurno.

Puma y Vargas (2020), se propuso evaluar el ruido ambiental y la percepción social generado por el tránsito vehicular en las vías terciarias del distrito de El Agustino, Lima, Perú, donde se realizó el monitoreo de ruido en 10 puntos representativos, mediante el uso de un sonómetro clase 1 para la medición del ruido; además se realizó una encuesta para recabar datos de la percepción de las personas. Se registró valores que oscilaron entre 69.5 dB y 74.1 dB, en horario diurno y en una zona comercial; además se obtuvo de las encuestas que el 50.5% de las personas manifestaron que el ruido es demasiado molesto, el 37% que el ruido frecuentemente les genera estrés y el 40.5 % que el ruido interrumpe sus actividades comunicativas, concluyendo que se superó los límites máximos permisibles del ECA de ruido (70 dB),

2.2. Bases teóricas

2.2.1 Marco legal

2.2.1.1 Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido

Según PCM (2003) es un instrumento de gestión ambiental utilizado para prevenir y controlar la contaminación sonora, a fin de proteger la salud y calidad de vida de la población. Asimismo, establece por zonas los valores máximos permisibles de ruido:

Tabla 1.

Estándares de calidad ambiental para ruido

Zonas de aplicación	Horario diurno (07:01 am a 10:00 pm)	Horario nocturno (10:01 pm a 07:00 am)
Zonas de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

2.2.2 Perturbación

Según la Real Academia Española (2022) viene a ser el trastorno del orden o alteración de la quietud y tranquilidad de algo o alguien.

2.2.3 Sonido

Según Robledo (2014) es una perturbación mecánica ondulatoria que se propaga en el medio elástico (agua, aire o cualquier otro medio), generando variaciones de la presión o vibración de las partículas que pueden ser percibidos por el oído humano y detectados por instrumentos.

Asimismo, según Martínez y Jens (2015) el sonido es la variación del aire que se mueve en forma de una ola circular a partir de la fuente, generando cambios de presión, los cuales ingresan al oído, produciendo impulsos nerviosos al cerebro.

Además, según García (2017) el sonido es la vibración de las partículas de un medio, los cuales excitan el umbral del oído humano, propagándose cuando un objeto vibra, emitiendo secuencias de compresiones y descompresiones de forma tridimensional, obteniendo ondas sonoras moviéndose en el espacio rodeando al objeto vibrante.

2.2.3.1 Propiedades del sonido

a) Periodo (T)

Es el tiempo que tarda en producirse un ciclo completo de la onda sonora, se representa con el símbolo “T” y su unidad de medida es en segundos (s). (Robledo, 2014)

b) Frecuencia (F)

Es el número de ciclos que se realizan por segundo, por ello es la inversa del periodo, se representa con el símbolo “F” y su unidad de medida es en Hz. (Robledo, 2014)

c) Velocidad del sonido

Es la velocidad a la que se propaga la onda acústica en un medio elástico y depende de la densidad, la temperatura absoluta del aire y del medio en la que se transmite. El sonido se desplaza más rápido en el medio líquido y sólido, que en el medio gaseoso y se representa con el símbolo “C”. (Robledo, 2014)

d) Longitud de onda

Es la distancia entre dos puntos máximos o puntos mínimos sucesivos. Se puede decir que es equivalente a un periodo, se representa con el símbolo “ λ ” y su unidad de medida es en metros. (Robledo, 2014)

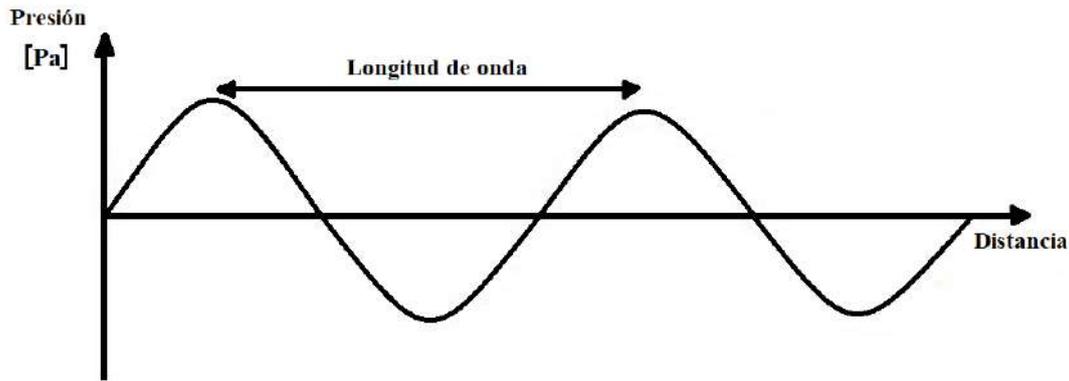


Figura 1. Longitud de onda

Fuente: (Murphy & King, 2022)

e) Amplitud

Viene a ser la distancia máxima en la que un punto se desplaza de la posición de equilibrio del medio. Esta distancia representa al grado de movimiento de moléculas de aire en una onda sonora. (Robledo, 2014)

f) Intensidad

Se encuentra relacionada a la amplitud de onda. La intensidad es equivalente al cuadrado de la amplitud de onda y se puede clasificar como sonidos fuertes y débiles. (Robledo, 2014)

2.2.3.2 Tipos de sonidos

a) Sonido residual

Según la NTP ISO 1996-1-2020 es el sonido total que se mantiene en una situación dada, sin la ocurrencia de los sonidos objetivos de medición.

b) Sonido fluctuante

Según la NTP ISO 1996-1-2020 se refiere al sonido continuo, en el cual el nivel de presión sonora varía significativamente de manera constante durante el periodo de observación.

c) Sonido intermitente

Según la NTP ISO 1996-1-2020 se refiere al sonido presente donde está ubicado el observador, con ocurrencias de tiempos regulares o irregulares y con una duración mayores a 5 segundos.

d) Sonido emergente

Según la NTP ISO 1996-1-2020 se le llama así al sonido total en una circunstancia dada, resultado de la introducción de algún sonido captado por el observador.

2.2.4 Ruido

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (2016) define al ruido como el sonido no deseado que genera molestia y perjudica a la salud de las personas.

Asimismo, según Ponce (2019) es el contaminante más común, proveniente de cualquier tipo de ruido y según el receptor puede presentarse como algo molesto o desagradable, entre estos ruidos existen: los ruidos de los aviones, vehículos, equipos y maquinarias utilizados en los procesos industriales.

2.2.5 Ruido ambiental

Según Lobos (2008) el ruido ambiental es el sonido no deseado o nocivo que es producido por la actividad del hombre en el exterior, los cuales incluyen al ruido emitido por medios de transporte y procesos industriales.

2.2.5.1 Fuentes de ruido ambiental

Existen diversas fuentes de ruido ambiental, los cuales se mencionan a continuación:

a) Ruido vehicular

Según Ramírez y Domínguez (2011) definen al ruido vehicular como la principal fuente emisora de la contaminación por ruidos en las ciudades, como consecuencia de las actividades de movilización diaria de las personas y debido a que el sector transporte cuenta con demasiada carga de servicios para el sector industrial, comercial y administrativo.

b) Ruido urbano

Según Lobos (2008) el ruido urbano es el sonido que incluye todas las fuentes de ruido excepto el ruido al interior de los lugares industriales de trabajo.

c) Ruido industrial

Según el Observatorio de salud y medio ambiente de Andalucía (2012) son problemas de contaminación por ruido tanto en el exterior como en el interior que suelen tener altas frecuencias y patrones temporales desagradables de ruido, generados por instalaciones industriales fijas, tales como: fábricas y zonas de construcción, afectando a las personas.

2.2.6 Decibel (dB)

Según Ponce (2019) es la unidad adimensional que se usa para expresar el logaritmo de la razón entre la cantidad media y una cantidad de referencia, usado para medir el nivel de presión sonora en el ruido.

2.2.7 Fuente fija de ruido

Según Soto (2021) define a la fuente fija como un elemento o grupo de recursos que son capaces de producir un sonido, generados hacia el exterior por una propiedad a través del aire, manteniéndose estacionaria.

2.2.8 Receptor

Según Soto (2021) Son personas que se ven afectados por emisiones de ruidos molestos, provenientes de fuentes estacionarias o móviles, presentes en un lugar y tiempo determinado.

2.2.9 Sonómetro

Según Marcelo (2021) el sonómetro viene a ser un instrumento utilizado para medir los niveles de presión sonora, en un tiempo y lugar determinado.

2.2.9.1 Tipos de sonómetros

Existen diversos tipos de sonómetros:

- a) **Tipo 0:** Son los sonómetros que son usados como referencia y empleados en los laboratorios. (Andres, 2021)
- b) **Tipo 1:** Son llamados equipos de alta precisión, debido a que proporciona mediciones con gran exactitud. (Andres, 2021)
- c) **Tipo 2:** Son los que se emplean en las mediciones de industrias y para las actividades de supervisión. (Andres, 2021)

2.2.10 Calidad de vida

Según la OMS (1996) la calidad de vida es la forma en que las personas perciben el lugar que ocupan en el entorno cultural, en función con sus objetivos, expectativas, criterios y preocupaciones, en relación con la salud física, estado psicológico, grado de independencia, relaciones sociales, factores ambientales y creencias personales.

2.2.10.1 Factores de la calidad de vida

Existen diferentes factores de la calidad de vida:

a) Factor físico

Viene a ser la percepción del estado físico o salud de las personas. Estar sano es un elemento importante para contar con una vida de calidad. Asimismo, es primordial mantener estilos de vida saludables, como son los hábitos adecuados de alimentación y prácticas de actividad física, con el fin de reducir el nivel de riesgos y prevenir las enfermedades degenerativas. (Perea, López, Limón, Hernando, & Ortega, 2018)

b) Factor psicológico

Es el factor que está relacionado con la parte afectiva y emocional, también con las creencias personales, espirituales, religiosas, el significado y la actitud ante el sufrimiento. (Perea et al. 2018)

c) Factor social

Se refiere a la percepción de un individuo de las relaciones interpersonales. Las relaciones sociales cada vez más están relacionadas con el utilitarismo, competición y consumo; además el predominio del utilitarismo hace que las dimensiones emocionales del hombre tomen menos importancia, así como el nivel de satisfacción y motivación en el trabajo, las buenas relaciones, el tiempo libre y el contacto con la naturaleza. (Perea et al. 2018)

2.2.11 Efectos del ruido vehicular en la calidad de vida

El ruido vehicular tiene diversos efectos en la calidad de vida:

2.2.11.1 Efectos físicos

Son aquellos efectos que impactan en las funciones fisiológicas, especialmente en las personas que están expuestas de manera continua y prolongada al ruido. Los efectos en las personas estarán relacionadas a la magnitud y vibración del ruido, dependiendo de las características propias de estas, así como por los estilos de vida y las condiciones ambientales. Las personas pueden padecer de problemas cardiovasculares a largo plazo cuando están expuestas a valores superiores de 65 dB de ruido. (Andres, 2021)

2.2.11.2 Efectos psicológicos

Existen diversos efectos psicológicos:

a) Molestia

Es el sentimiento de incomodidad relacionado a un factor o condiciones que afectan de forma adversa. Se presenta en la interferencia de alguna actividad o en estado de reposo; además las personas pueden llegar a mostrar intranquilidad, inquietud, depresión y ansiedad. Asimismo, el ruido viene a ser un factor que genera molestia en las personas, afectando en la calidad de vida, ya que este se presenta de manera continua y prolongada en el ambiente. (Andres, 2021)

b) Estrés

El estrés es un problema psicológico que ocurre cuando un factor ambiental, social o económico, impacta de manera negativa en una persona, haciendo que el cuerpo segregue la hormona cortisol (hormona del estrés), para ponerse en estado de alerta; esto puede ser no perjudicial, pero si ocurre de manera continua y prolongada trae daños a la salud de las personas. Asimismo, el ruido es un factor ambiental puede generar estrés en las personas, afectando en la calidad de vida, ya que este se presenta de manera continua y prolongada en el ambiente. (Andres, 2021)

c) Estado de ánimo

El ruido es un factor ambiental que comúnmente no se puede controlar, en consecuencia, provoca variaciones en el estado anímico, que son la irritabilidad, enojo, fastidio, nerviosismo, molestia, impotencia, locura leve, exaltación y la disminución del deseo sexual. (Andres, 2021)

2.2.11.3 Efecto social

Existen algunos efectos sociales:

a) Actividades cotidianas

Son las actividades primarias que cada persona realiza a diario de manera independiente, para desarrollarse en la vida sin ayuda continua de otras personas, los cuales pueden ser también actividades sociales. En tal sentido, algunas actividades cotidianas son impactadas por el ruido, afectando en la calidad de vida de las personas. (Romero, 2007)

2.3. Definición de términos básicos

a) Acústica

Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos (PCM, 2003)

b) Barreras acústicas

Dispositivos interpuestos entre la fuente emisora y el receptor que atenúan la propagación aérea del sonido, evitando la incidencia directa al receptor. (PCM, 2003)

c) Contaminación Sonora

Presencia en el ambiente exterior o en el interior de las edificaciones, de niveles de ruido que generen riesgos a la salud y al bienestar humano. (PCM, 2003)

d) Congestión vehicular

Obstrucción del paso de un vehículo por otros vehículos que se encuentran circulando en la misma vía de una ciudad. (Real Academia Española, 2022)

e) Decibel (dB)

Es una unidad adimensional que se utiliza para expresar el logaritmo de la razón entre la cantidad medida y cantidad de referencia. Asimismo, es utilizado para describir los niveles de presión, potencia e intensidad sonora. (PCM, 2003)

f) Decibel A (dBA)

Es una unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que hace posible el registro de dicho nivel conforme al comportamiento de la audición humana. (PCM, 2003)

g) Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (L_{AeqT})

Viene a ser el nivel de presión sonora constante, el cual esta se expresa en decibeles A, que durante el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido. (PCM, 2003)

h) Emisión

Nivel de presión sonora existente en un lugar, originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar. (PCM, 2003)

i) Horario diurno

Es el período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. (PCM, 2003)

j) Horario nocturno

Es el período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente (PCM, 2003)

k) Monitoreo

Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno. (PCM, 2003)

l) Zona comercial

Es el área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios. (PCM, 2003)

m) Zona residencial

Es el área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso de viviendas o residencias identificadas, los cuales permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales. (PCM, 2003)

n) Zona industrial

Es el área que autorizada por el gobierno local correspondiente para que se realicen las actividades industriales. (PCM, 2003)

o) Zona de protección especial

Es el área con alta sensibilidad acústica, el cual requiere una protección especial contra el ruido, donde se ubican los establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.(PCM, 2003)

p) Óvalo

Es una curva cerrada convexa, con forma parecida a una elipse y simétrica a una o dos ejes. (Real Academia Española, 2022)

2.4. Hipótesis de investigación

2.4.1 Hipótesis General

HG: Si se puede determinar la medida en que el nivel de perturbación sonora vehicular afecta en la calidad de vida de pobladores del óvalo del distrito de Santa María.

H0: No se puede determinar la medida en que el nivel de perturbación sonora vehicular afecta en la calidad de vida de pobladores del óvalo del distrito de Santa María.

2.4.2 Hipótesis Específicos

HE.1: Se puede identificar los puntos de monitoreo de nivel de presión sonora vehicular del óvalo del distrito de Santa María

HE.2: Se puede comparar el nivel de perturbación sonora vehicular con los estándares de calidad ambiental y la afectación a la calidad de vida de pobladores del óvalo del distrito de Santa María.

2.5. Operacionalización de Variables e Indicadores

Tabla 2.

Operacionalización de variables

Variablen	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Técnicas e instrumentos	Indicadores	Ítem
Independiente (X): Perturbación sonora vehicular	Es la principal fuente emisora de la contaminación por ruidos en las ciudades, como consecuencia de las actividades de movilización diaria de las personas al trabajo y escuela. también es debido a que el sector transporte cuenta con demasiada carga de servicios para el sector industrial, comercial y administrativo. (Ramirez & Domínguez, 2011)	Es la emisión de perturbación sonora provenientes de los vehículos cuando circulan por el óvalo del distrito de Santa María.	D1: Nivel de presión sonora	Técnica: monitoreo de ruido ambiental Instrumento: sonómetro, cadena de custodia	LAeqT (dB)	
			D2: Cumplimiento normativo	Técnica: análisis documental Instrumento: tabla comparativa		%
			D3: Grado de influencia del sonido vehicular en la calidad de vida.	Técnica: encuesta Instrumento: cuestionario	Extremadamente alto Muy alto Medianamente alto Ligeramente alto Bajo	P5 P6
Dependiente (Y): Calidad de vida de pobladores	Es la forma en que las personas perciben el lugar que ocupan en el entorno cultural, en función con sus objetivos, expectativas, criterios y preocupaciones, en relación con la salud física, estado psicológico, grado de independencia, relaciones sociales, factores ambientales y creencias personales. (OMS, 1996)	Son las condiciones en el que vive cada poblador del óvalo del distrito de Santa María.	D1: Molestia	Técnica: encuesta Instrumento: cuestionario	Personas con molestia debido al sonido vehicular	P1 P3 P4
			D2: Presencia de estrés	Técnica: encuesta Instrumento: cuestionario		Personas con estrés debido al sonido vehicular
			D3: Dificultad en las actividades cotidianas	Técnica: encuesta Instrumento: cuestionario	Personas con dificultad en sus actividades cotidianas debido al sonido vehicular	P7 P8 P9

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1 Ubicación del estudio:

La ubicación del proyecto estuvo basada en 3 puntos críticos de ruido vehicular en el óvalo del distrito de Santa María; los cuales estuvieron ubicados de la siguiente manera: primer punto ubicado en la intersección de Av. Centenario con Antigua Panamericana Norte, segundo punto ubicado en la intersección de Av. Túpac Amaru con Antigua Panamericana Norte y el tercer punto ubicado en la intersección de Av. Prolongación Espinar con Antigua Panamericana Norte.

Tabla 3.

Ubicación del estudio

DEPARTAMENTO	UBICACIÓN POLÍTICA		COORDENADAS UTM WGS84		
	Provincia	Distrito	Este	Norte	Zona
Lima	Huaura	Santa María	216525.48	8772106.65	18 L

Fuente: Elaboración propia



Figura 2. Lugar de estudio

Fuente: Google Erth Pro (2023)

3.1.2 Tipo de investigación

La presente investigación fue de tipo aplicado, ya que se contó con un amplio conocimiento de las variables del proyecto: nivel de perturbación sonora y calidad de vida.

3.1.3 Nivel de investigación

La presente investigación tuvo el nivel descriptivo, porque se describió los resultados obtenidos, los cuales se compararon con los estándares de calidad ambiental de ruido (D.S N° 085-2003-PCM).

3.1.4 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue no experimental, porque no se realizó la manipulación de las variables.

3.1.5 Enfoque de investigación

El enfoque fue cuantitativo y cualitativo, porque se realizó mediciones para recopilar datos numéricos y encuestas para recopilar datos de opiniones.

3.2. Población y muestra

3.2.1 Población

La población del presente trabajo de investigación estuvo compuesta por las personas mayores a 15 años del distrito de Santa María.

Según INEI (2015) la población de mayores a 15 años en el año 2015 fue de 26513, el cual fue necesario para hallar la población de mayores a 15 años en el año 2023.

En tal sentido, se utilizó la siguiente fórmula geométrica para determinar la población de las personas mayores a 15 años en el año 2023.

$$P_f = P_a(1 + r)^n \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

P_f = Población futura de mayores de 15 años (año 2023)

P_a = 26513 población de mayores de 15 años (INEI, 2015)

r = Tasa de crecimiento del año 2023 según INEI es 1.336% (0.01336)

n = Diferencia de años transcurridos entre (P_f y P_a), el cual resulta ser 8.

Por lo tanto, realizando el cálculo se obtuvo la población futura del año 2023 (P_f), el cual fue necesario para hallar la muestra.

$$P_f = 29482 \text{ pobladores mayores a 15 años}$$

3.2.2 Muestra

Para esta investigación se estimó el tamaño de la muestra mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q \cdot Z^2}{E^2 \cdot (N - 1) + p \cdot q \cdot Z^2}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población = $P_f = 29482$

Z = Nivel de confianza al 93% = 1.81

E = Error muestral = 0.07

p = Probabilidad de que ocurra el evento $\cong 0.5$

q = Probabilidad de que no ocurra el evento $\cong 0.5$

Desarrollando la formula, se obtuvo el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{29482 \times 0.5 \times 0.5 \times 1.81^2}{0.07^2 \times (29482 - 1) + 0.5 \times 0.5 \times 1.81^2}$$
$$n = 166.211 = 166 \text{ pobladores}$$

En tal sentido, se realizaron 166 encuestas de manera equitativa en los 3 puntos críticos de perturbación sonora, de tal forma que se aplicaron 55 encuestas en el punto 1 y 3, así como 56 encuestas en el punto 2, debido a que en este último punto existe mayor tránsito vehicular.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos:

Tabla 4.

Técnica e instrumento de recolección de datos

Técnica	Instrumento
Monitoreo de ruido	Cadena de custodia

Fuente: Elaboración propia

Fase de campo

En la fase de campo se realizó las mediciones del ruido dirigido a los vehículos y se encuestó a los pobladores del óvalo del distrito de Santa María. El monitoreo de ruido se desarrolló según lo establecido en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R.M. N° 227-2013-MINAM), usándose el equipo de medición (sonómetro), el cual estuvo calibrado por el Instituto Nacional de Calidad; además se contó con GPS y cadena de custodia para la obtención de datos en campo, según lo establece dicha norma.

Las mediciones se desarrollaron durante una semana, en horario diurno, en 3 intervalos de tiempo y en 3 puntos representativos, considerados como zonas críticas debido al alto tránsito vehicular. Los puntos de monitoreo se ubicaron en el límite de la cera de la intersección de las avenidas ubicadas en los 3 puntos críticos; además se tomó en cuenta la zonificación del lugar de estudio según el ECA de ruido (D.S. N° 085-2003-CPM) y se

utilizó un sonómetro digital clase I, con dirección a la fuente generadora de ruido para realizar las mediciones de ruido.

Los intervalos de tiempo del monitoreo se realizaron por la mañana, tarde y noche; los cuales tuvieron los siguientes horarios:

- Intervalo A (07:40 – 08:40 am)
- Intervalo B (12:40 – 01:40 pm)
- Intervalo C (04:40 – 05:40 pm)

Los puntos de monitoreo de ruido estuvieron distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 5.

Ubicación de los puntos de monitoreo

N° de puntos	Ubicación	Zonificación según ECA	Coordenadas UTM WGS84 zona 18L
PM-01	Intersección de Centenario/Antigua Panamericana Norte	Av. Zona comercial	216491.94 E, 8770914.13 N
PM-02	Intersección de Av. Túpac Amaru/Antigua Panamericana Norte	Zona comercial	216445.73 E, 8770911.00 N
PM-03	Intersección de Av. Prolongación Espinar/Antigua Panamericana Norte	Zona comercial	216468.04 E, 8770812.88 N

Fuente: Elaboración propia

El procedimiento de las mediciones de ruido se realizó según el Protocolo de Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, siguiendo las siguientes pautas:

- Se ubicó el sonómetro a 1.5 metros de altura sobre el piso.
- Se midió el ruido por 10 minutos en cada punto de monitoreo.
- El sonómetro estuvo alejado de las superficies reflectantes (paredes, suelo, techo, etc)
- No se realizó mediciones de ruido en caso de presentarse condiciones climáticas adversas.
- Se realizó la calibración del sonómetro, utilizando un calibrador acústico al iniciar y finalizar cada medición.
- Se configuró el sonómetro en ponderación A y modo fast (rápido)
- Se ubicó el micrófono del sonómetro con un ángulo de 45° en dirección a la fuente generadora de ruido.

Asimismo, se realizaron encuestas con cuestionarios de 10 preguntas, con el fin de recabar información de los puntos de vista de los pobladores. Finalmente, se obtuvo el registro fotográfico de la ejecución del proyecto.

Fase de gabinete

En la fase de gabinete se llevó a cabo el procesamiento y análisis de la información recabada durante la fase de campo, obtenidos del monitoreo de ruido y las encuestas.

3.3.1 Descripción de los instrumentos

Sonómetro digital

Es un equipo que mide las variaciones de los niveles de presión sonora de una fuente generadora de decibeles (dB).

GPS

Es un instrumento portátil y sistema de navegación que utiliza satélites para sincronizar datos de ubicación, velocidad y tiempo.

Cadena de custodia

Es un instrumento primordial para el monitoreo de ruido, ya que sirve para garantizar el registro de los datos de identidad y mediciones del monitoreo de ruido, durante la fase de campo.

Tabla comparativa

Es el instrumento que se utilizará para comparar los resultados del monitoreo de ruido, de acuerdo con el Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental.

D.S. N° 085-2003-PCM

Es la norma peruana vigente donde se establecen los Estándares de Calidad Ambiental de ruido, el cual se tomará como base legal en la investigación.

3.4. Técnicas para el procedimiento de la información

La técnica que se utilizó para el procesamiento de la información fue el programa Microsoft Excel, el cual procesó en la fase de gabinete los datos obtenidos en el monitoreo de ruido y las encuestas, ejecutados en la fase de campo. Además se utilizó el software SPSS 25 para realizar el análisis estadístico.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados del monitoreo

El análisis de resultados se realizó tomando en cuenta cada punto de monitoreo, la zonificación, la ubicación, el horario, el día de la semana y según los límites máximos permisibles de los Estándares de Calidad Ambiental de ruido (ECA de ruido).

4.1.1 Análisis de resultados del punto de monitoreo PM-1

El punto de monitoreo PM-1 se ubicó en la Intersección de la Av. Centenario con la Antigua Panamericana Norte, en el óvalo del distrito de Santa María, donde se realizó el monitoreo de ruido, en una zona comercial, durante los 7 días de la semana, por 10 minutos y en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde); los cuales fueron comparados con los límites máximos permisibles de los Estándares de Calidad Ambiental de ruido.

Tabla 6.

Descripción de los resultados del punto de monitoreo PM-1

Estación de Monitoreo	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultados (dB)	Cumple
						L _{AeqT}	
PM-1	Lunes	01/05/2023	07:45 am	Diurno	70	76.3	NO
	Lunes	01/05/2023	12:50 pm	Diurno	70	75.7	NO
	Lunes	01/05/2023	05:00 pm	Diurno	70	78.2	NO
Ubicación: Intersección de Av. Centenario/ Antigua panamericana Norte	Martes	02/05/2023	07:50 am	Diurno	70	78.1	NO
	Martes	02/05/2023	12:55 pm	Diurno	70	77.6	NO
	Martes	02/05/2023	04:40 pm	Diurno	70	76.9	NO
Coordenadas UTM: 216491.9 E, 8770914.1 N	Miércoles	03/05/2023	07:40 am	Diurno	70	78.8	NO
	Miércoles	03/05/2023	12:52 pm	Diurno	70	77.4	NO
	Miércoles	03/05/2023	04:45 pm	Diurno	70	78.2	NO
Zonificación: Zona Comercial	Jueves	04/05/2023	07:44 am	Diurno	70	77.1	NO
	Jueves	04/05/2023	12:50 pm	Diurno	70	76.5	NO
	Jueves	04/05/2023	05:00 pm	Diurno	70	80.3	NO
	Viernes	05/05/2023	07:47 am	Diurno	70	84.7	NO
	Viernes	05/05/2023	12:43 pm	Diurno	70	81.4	NO
	Viernes	05/05/2023	04:40 pm	Diurno	70	78.5	NO
	Sábado	06/05/2023	07:50 am	Diurno	70	78.4	NO
	Sábado	06/05/2023	12:45 pm	Diurno	70	76.5	NO
	Sábado	06/05/2023	05:05 pm	Diurno	70	78.5	NO
	Domingo	07/05/2023	07:50 am	Diurno	70	74.0	NO
Domingo	07/05/2023	12:45 pm	Diurno	70	76.0	NO	
Domingo	07/05/2023	05:01 pm	Diurno	70	75.5	NO	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 6 muestran los valores del L_{AeqT} (nivel de presión sonora equivalente), los cuales se obtuvieron del PM-1, ejecutados en una zona comercial, durante una semana (siete días de la semana), en horario diurno, en 3 intervalos de tiempo y fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental de ruido (ECA de ruido), el cual equivale a 70 dB. Se obtuvo que el valor mínimo de L_{AeqT} fue de 74.0 dB correspondiente al domingo y el valor máximo de L_{AeqT} fue de 84.7 dB, correspondiente al viernes.

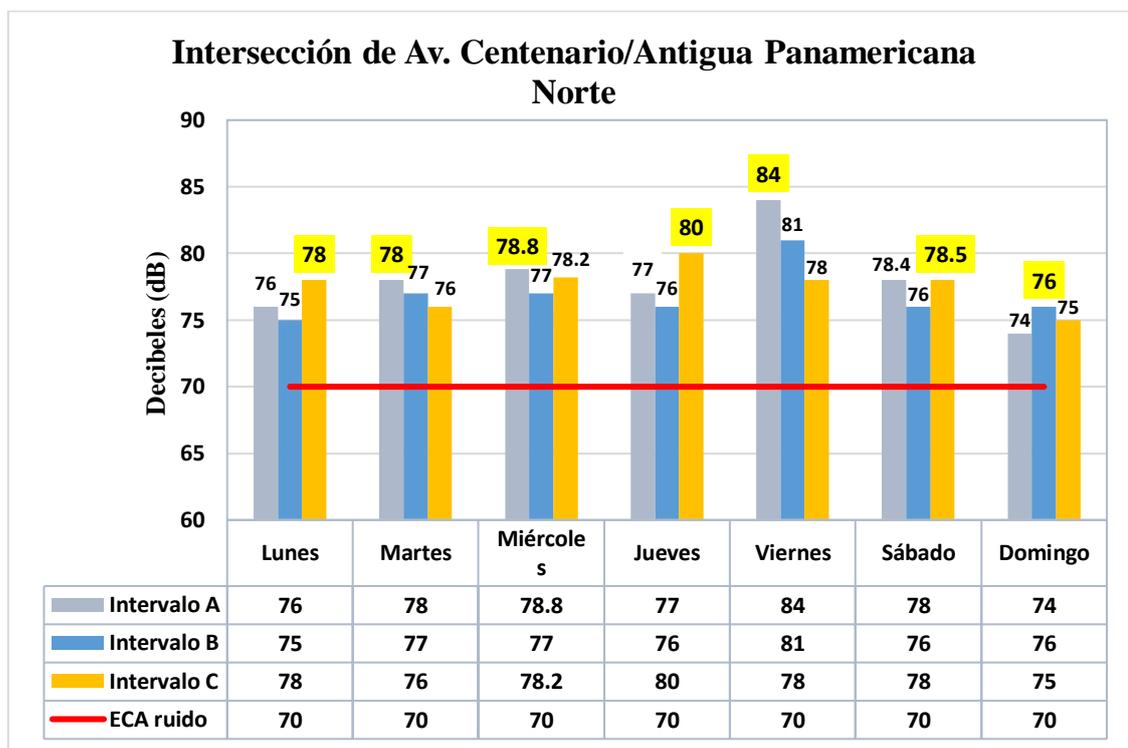


Figura 3. Comparación del nivel de presión sonora del PM-1 con el ECA

En la figura 3, se muestra la comparación de los resultados obtenidos del nivel de presión sonora equivalente (L_{AeqT}) en el PM-1 con la normativa ECA de ruido (D.S N° 085-2003-PCM), realizado durante los siete días de la semana, en una zona comercial, en horario diurno y en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde), donde los niveles de presión sonora equivalente (L_{AeqT}) superaron en un 100% el límite máximo permisible del ECA de ruido.

4.1.2 Análisis de resultados del punto monitoreo PM-2

Este punto de monitoreo se ubicó en la Intersección de la Av. Túpac Amaru con la Antigua Panamericana Norte, en el óvalo del distrito de Santa María, donde se realizó el monitoreo de ruido, en una zona comercial, durante los 7 días de la semana, por 10 minutos y en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde); los cuales fueron comparados con los límites máximos permisibles de los Estándares de Calidad Ambiental de ruido. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 7.

Descripción de los resultados del punto de monitoreo PM-2

Estación de Monitoreo	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultados (dB)	Cumple
						L _{AeqT}	
PM-2	Lunes	01/05/2023	07:45 am	Diurno	70	75.2	NO
	Lunes	01/05/2023	12:50 pm	Diurno	70	75.4	NO
	Lunes	01/05/2023	05:00 pm	Diurno	70	74.9	NO
Ubicación: Intersección de Av. Túpac Amaru/ Antigua panamericana Norte	Martes	02/05/2023	07:50 am	Diurno	70	77.5	NO
	Martes	02/05/2023	12:55 pm	Diurno	70	77.9	NO
	Martes	02/05/2023	04:40 pm	Diurno	70	76.2	NO
Coordenadas UTM: 216445.73 E, 8770911.0 N	Miércoles	03/05/2023	07:40 am	Diurno	70	78.0	NO
	Miércoles	03/05/2023	12:52 pm	Diurno	70	78.4	NO
	Miércoles	03/05/2023	04:45 pm	Diurno	70	76.6	NO
Zonificación: Zona Comercial	Jueves	04/05/2023	07:44 am	Diurno	70	77.8	NO
	Jueves	04/05/2023	12:50 pm	Diurno	70	79.0	NO
	Jueves	04/05/2023	05:00 pm	Diurno	70	77.4	NO
	Viernes	05/05/2023	07:47 am	Diurno	70	78.3	NO
	Viernes	05/05/2023	12:43 pm	Diurno	70	79.9	NO
	Viernes	05/05/2023	04:40 pm	Diurno	70	79.2	NO
	Sábado	06/05/2023	07:50 am	Diurno	70	76.4	NO
	Sábado	06/05/2023	12:45 pm	Diurno	70	78.4	NO
	Sábado	06/05/2023	05:05 pm	Diurno	70	78.0	NO
	Domingo	07/05/2023	07:50 am	Diurno	70	76.0	NO
Domingo	07/05/2023	12:45 pm	Diurno	70	77.4	NO	
Domingo	07/05/2023	05:01 pm	Diurno	70	76.1	NO	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 7 muestran los valores del L_{AeqT} (nivel de presión sonora equivalente), los cuales se obtuvieron del PM-2, ejecutados en una zona comercial, durante una semana (siete días de la semana), en horario diurno, en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde) y fueron comparados con los límites máximos permisibles de los Estándares de Calidad Ambiental de ruido (ECA ruido), el cual equivale a 70 dB. Se obtuvo que el valor mínimo de L_{AeqT} fue de 74.9 dB, correspondiente al lunes y el valor máximo de L_{AeqT} fue de 79.9 dB, correspondiente al viernes.

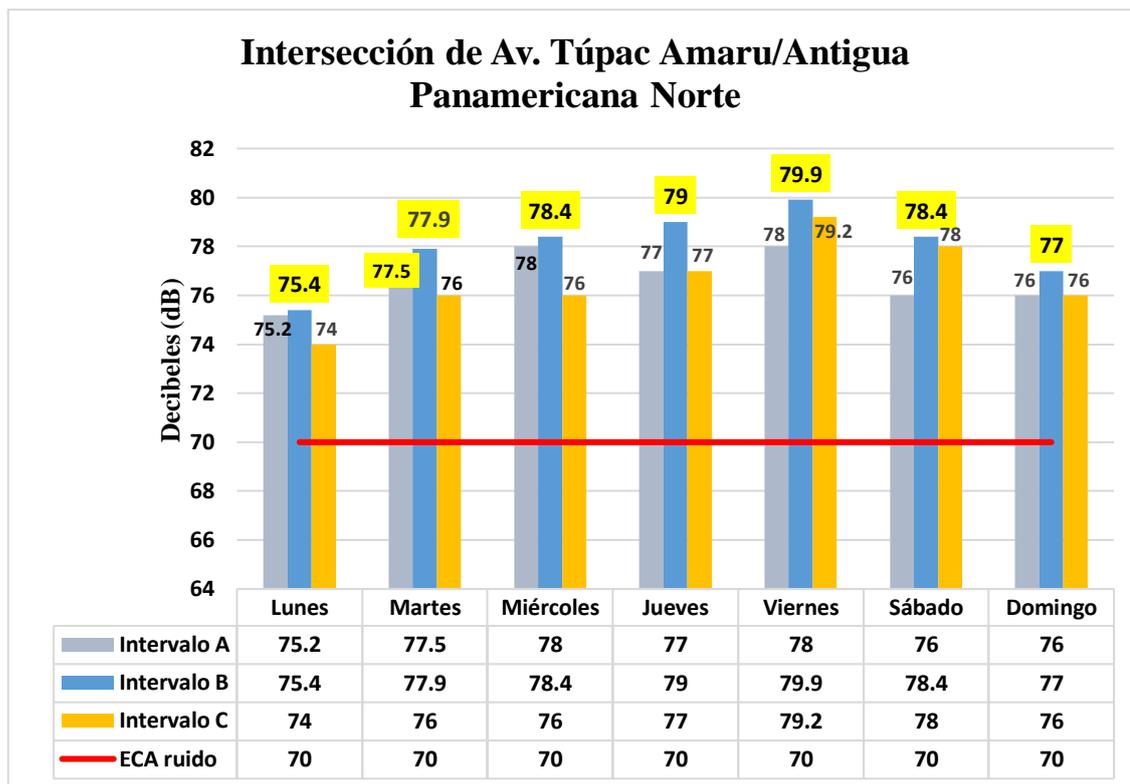


Figura 4. Comparación del nivel de presión sonora del PM-2 con el ECA

En la figura 4, se muestra la comparación de los resultados obtenidos del nivel de presión sonora equivalente (L_{AeqT}) en el PM-2 con la normativa ECA de ruido (D.S N° 085-2003-PCM), realizado durante los siete días de la semana, en una zona comercial, en horario diurno y en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde), donde los resultados de los niveles de presión sonora equivalente (L_{AeqT}) superaron en un 100 % el límite máximo permisible del ECA de ruido (70 dB).

4.1.3 Análisis de resultados del punto de monitoreo PM-3

Este punto de monitoreo se ubicó en la Intersección de la Avenida Prolongación Espinar con la Antigua Panamericana Norte, en el óvalo del distrito de Santa María.

En este punto se realizó el monitoreo de ruido dentro de una zona comercial, durante los siete días de la semana, por 10 minutos y en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde), los cuales fueron comparados con los límites máximos permisibles de los Estándares de Calidad Ambiental de ruido (ECA de ruido), el cual equivale a 70 dB. Los resultados del monitoreo de ruido fueron los siguientes:

Tabla 8.

Descripción de los resultados del punto de monitoreo PM-3

Estación de Monitoreo	Día	Fecha	Hora	Horario	ECA (dB)	Resultados (dB)	Cumple
						L _{AeqT}	
PM-3	Lunes	01/05/2023	07:45 am	Diurno	70	72.3	NO
	Lunes	01/05/2023	12:50 pm	Diurno	70	75.5	NO
	Lunes	01/05/2023	05:00 pm	Diurno	70	76.6	NO
Ubicación: Intersección de Av. Prolongación Espinar/ Antigua panamericana Norte	Martes	02/05/2023	07:50 am	Diurno	70	75.6	NO
	Martes	02/05/2023	12:55 pm	Diurno	70	76.4	NO
	Martes	02/05/2023	04:40 pm	Diurno	70	75.7	NO
Coordenadas UTM: 216468.04 E, 8770812.8 N	Miércoles	03/05/2023	07:40 am	Diurno	70	75.9	NO
	Miércoles	03/05/2023	12:52 pm	Diurno	70	76.7	NO
	Miércoles	03/05/2023	04:45 pm	Diurno	70	76.3	NO
Zonificación: Zona Comercial	Jueves	04/05/2023	07:44 am	Diurno	70	75.5	NO
	Jueves	04/05/2023	12:50 pm	Diurno	70	78.7	NO
	Jueves	04/05/2023	05:00 pm	Diurno	70	76.4	NO
	Viernes	05/05/2023	07:47 am	Diurno	70	79.1	NO
	Viernes	05/05/2023	12:43 pm	Diurno	70	76.7	NO
	Viernes	05/05/2023	04:40 pm	Diurno	70	75.8	NO
	Sábado	06/05/2023	07:50 am	Diurno	70	78.5	NO
	Sábado	06/05/2023	12:45 pm	Diurno	70	75.8	NO
	Sábado	06/05/2023	05:05 pm	Diurno	70	78.2	NO
	Domingo	07/05/2023	07:50 am	Diurno	70	74.3	NO
Domingo	07/05/2023	12:45 pm	Diurno	70	76.1	NO	
Domingo	07/05/2023	05:01 pm	Diurno	70	75.3	NO	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 8 muestran los valores del L_{AeqT} (nivel de presión sonora equivalente), los cuales se obtuvieron del PM-3, ejecutados en una zona comercial, durante una semana (los siete días de la semana), en horario diurno, en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde) y fueron comparados con los límites máximos permisibles de los Estándares de Calidad Ambiental de ruido (ECA de ruido), el cual equivale a 70 dB. Se obtuvo que el valor mínimo de L_{AeqT} resultó 72.3 dB, correspondiente al lunes y el valor máximo de L_{AeqT} resultó 79.1 dB, correspondiente al viernes.

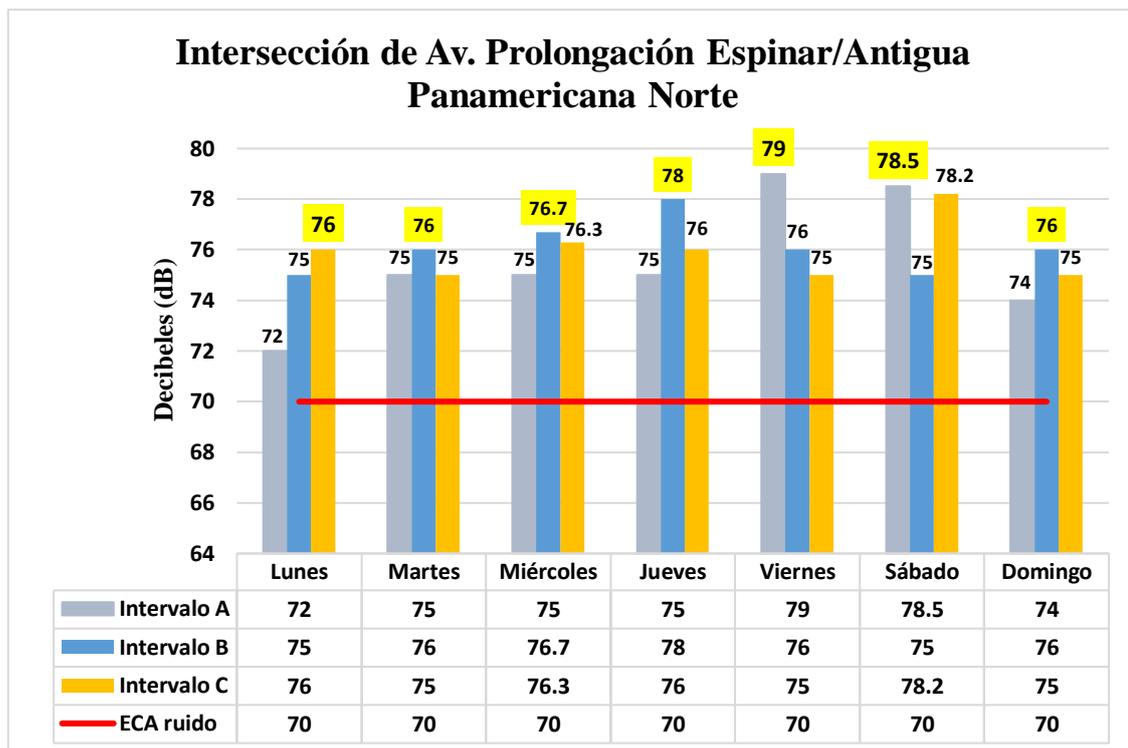


Figura 5. Comparación del nivel de presión sonora del PM-3 con el ECA

En la figura 5, se muestra la comparación de los resultados obtenidos del nivel de presión sonora equivalente (L_{AeqT}) en el PM-3 con la normativa ECA de ruido (D.S N° 085-2003-PCM), realizado durante los siete días de la semana, en una zona comercial, en horario diurno y en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde), donde los niveles de presión sonora equivalente (L_{AeqT}) superaron en un 100 % el ECA de ruido (70 dB).

4.2. Análisis de resultados de las encuestas

En las tablas siguientes se muestran los resultados de las encuestas, a partir de los datos obtenidos en la fase de campo.

Pregunta N° 1: ¿A usted le genera molestia el sonido vehicular?

Tabla 9.

Análisis de la pregunta N° 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	107	64.46	64.46	64.46
	Regular	39	23.49	23.49	87.95
	Poco	14	8.43	8.43	96.39
	Muy poco	6	3.61	3.61	100.00
	Nada molesto	0	0.00	0.00	100.00
	Total	166.0	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

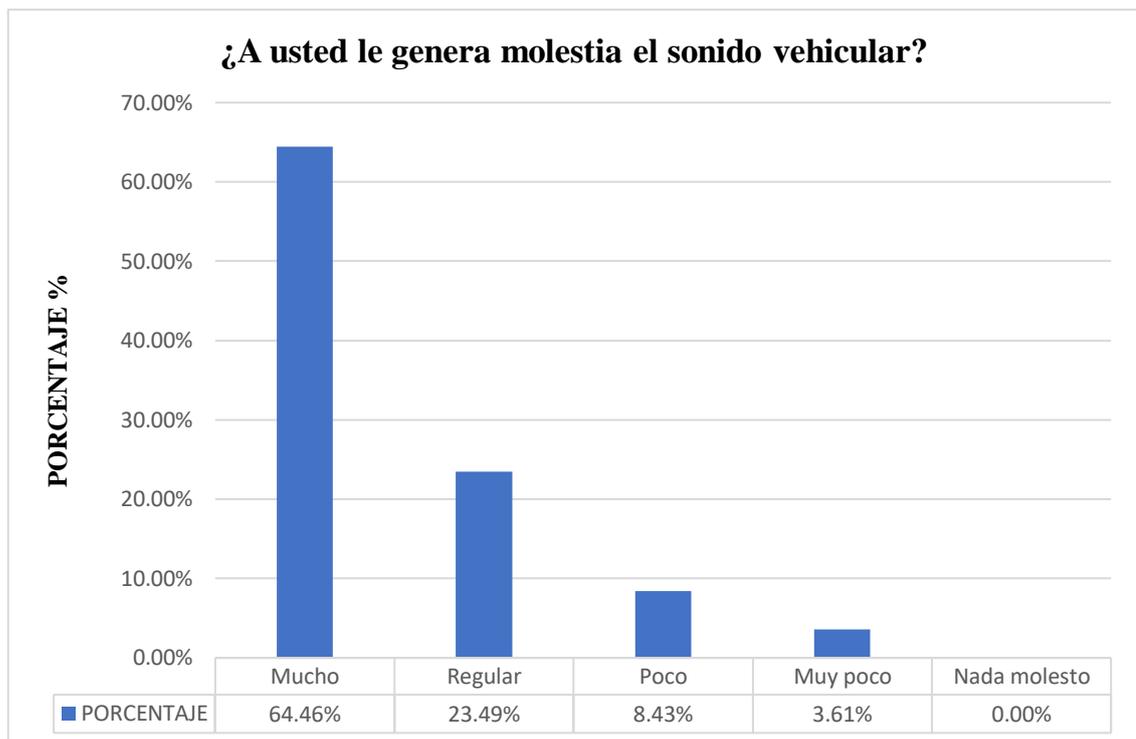


Figura 6. Molestia que genera el sonido vehicular a las personas

La figura 6 muestra el resultado en porcentajes, de las 166 personas que fueron encuestadas, respecto a la molestía que genera el sonido vehicular en las personas, los cuales fueron los siguientes:

El 64.46 % (107 personas) lo consideraron mucho, el 23.49 % (39 personas) regular, el 8.43 % (14 personas) poco, el 3.61 % (6 personas) muy poco y el 0 % nada.

Pregunta N° 2: ¿Qué día de la semana percibe mayor sonido vehicular?

Tabla 10.

Análisis de la pregunta N° 2

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Lunes	24	14.46	14.46	14.46
	Martes	12	7.23	7.23	21.69
	Miércoles	4	2.41	2.41	24.10
	Jueves	5	3.01	3.01	27.11
	Viernes	38	22.89	22.89	50.00
	Sábado	41	24.70	24.70	74.70
	Domingo	42	25.30	25.30	100.00
	Total	166	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

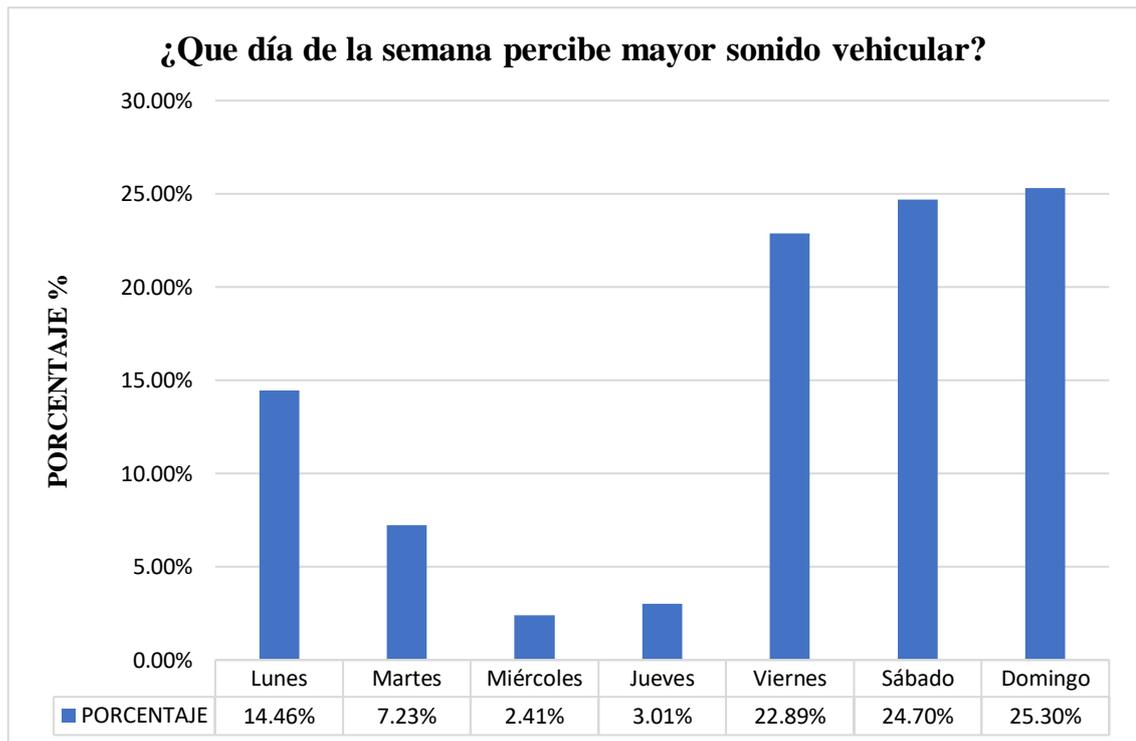


Figura 7. Percepción del sonido vehicular en los días de la semana

La figura 7 muestra el resultado en porcentajes, de los 166 pobladores que fueron encuestadas, respecto a la percepción del sonido vehicular en los días de la semana, los cuales fueron los siguientes:

El 14.46 % (24 personas) los lunes, el 7.23% (12 personas) los martes, el 2.41 % (4 personas) los miércoles, el 3.01 % (5 personas) los jueves, el 22.89 % (38 personas) los viernes, el 24.70 % (41 personas) los sábados y el 25.30 % (42 personas) los domingos.

Pregunta N° 3: ¿Qué grado de molestia le genera el sonido vehicular?

Tabla 11.

Análisis de la pregunta N° 3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Extremadamente molesto	92	55.42	55.42	55.42
	Muy molesto	35	21.08	21.08	76.51
	Medianamente molesto	26	15.66	15.66	92.17
	Ligeramente molesto	8	4.82	4.82	96.99
	Nada molesto	5	3.01	3.01	100.00
	Total	166	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

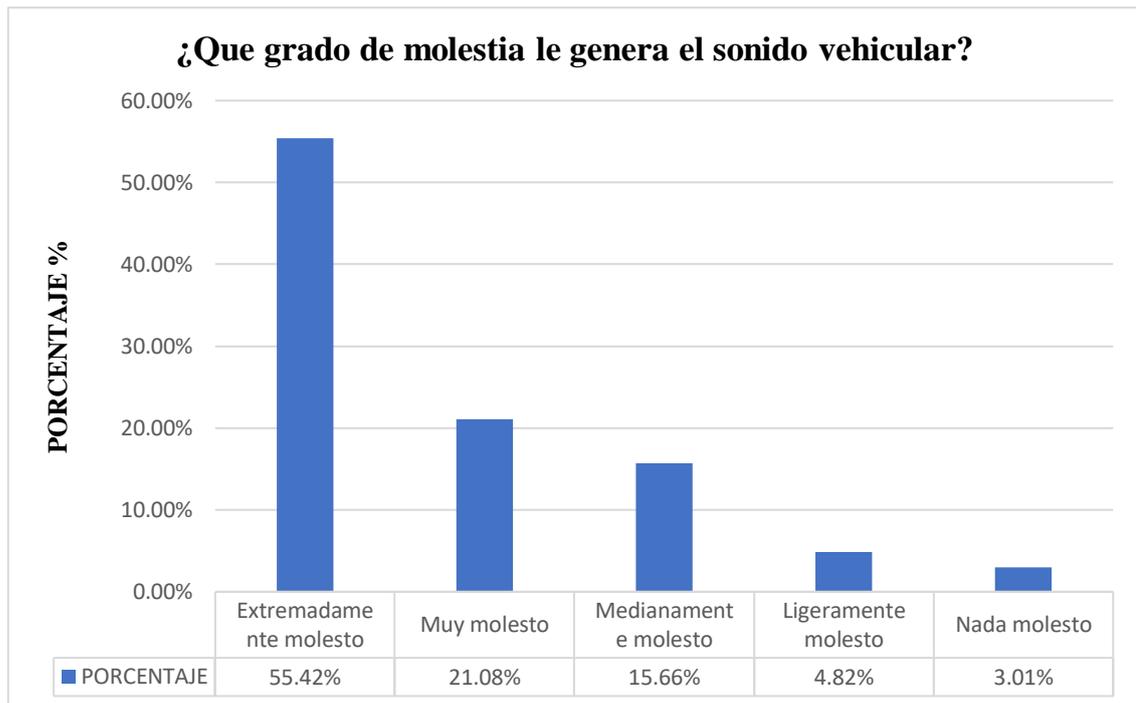


Figura 8. Grado de molestia que genera el sonido vehicular

La figura 8 muestra los resultados en porcentajes, de las 166 personas que fueron encuestadas, respecto al grado de molestia que genera el sonido vehicular, los cuales fueron los siguientes:

El 55.42 % (92 personas) lo consideraron extremadamente molesto, el 21.08 % (35 personas) muy molesto, el 15.66 % (26 personas) medianamente molesto, el 4.82 % (8 personas) ligeramente molesto y el 3.01% (5 personas) nada molesto.

Pregunta N° 4: ¿A usted le genera molestia el sonido de las bocinas y motores vehiculares?

Tabla 12.

Análisis de la pregunta N° 4

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	118	71.08	71.08	71.08
	Regular	28	16.87	16.87	87.95
	Poco	12	7.23	7.23	95.18
	Muy poco	8	4.82	4.82	100.00
	Nada	0	0.00	0.00	100.00
	Total	166	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

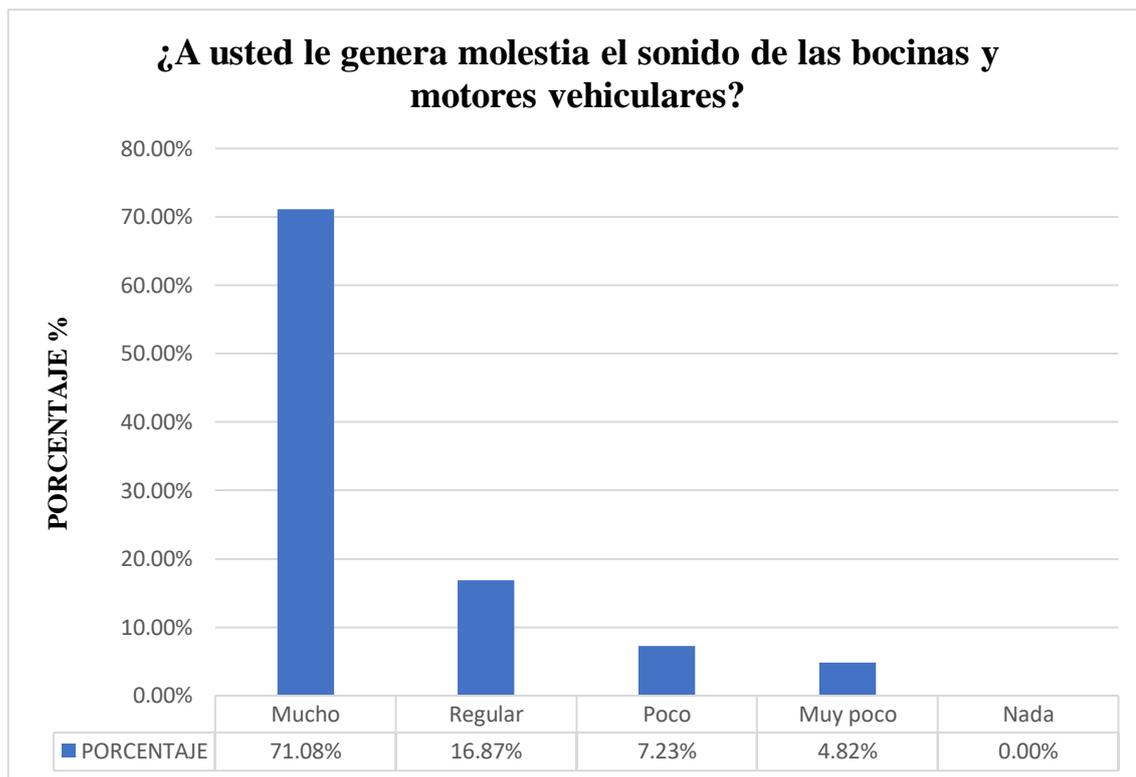


Figura 9. Molestia que genera el sonido de las bocinas y motores vehiculares

La figura 9 muestra los resultados en porcentajes, de las 166 personas que fueron encuestadas, respecto a la molestia que genera el sonido de las bocinas y motores vehiculares, los cuales fueron los siguientes:

El 71.08 % (118 personas) lo consideraron mucho, el 16.87 % (28 personas) regular, el 7.23 % (12 personas) poco, el 4.82 % (8 personas) muy poco y el 0 % nada.

Pregunta N° 5 ¿Considera que el sonido vehicular influye en su calidad de vida?

Tabla 13.

Análisis de la pregunta N° 5

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	113	68.07	68.07	68.07
	Regular	28	16.87	16.87	84.94
	Poco	10	6.02	6.02	90.96
	Muy poco	8	4.82	4.82	95.78
	Nada	7	4.22	4.22	100.00
	Total	166	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia

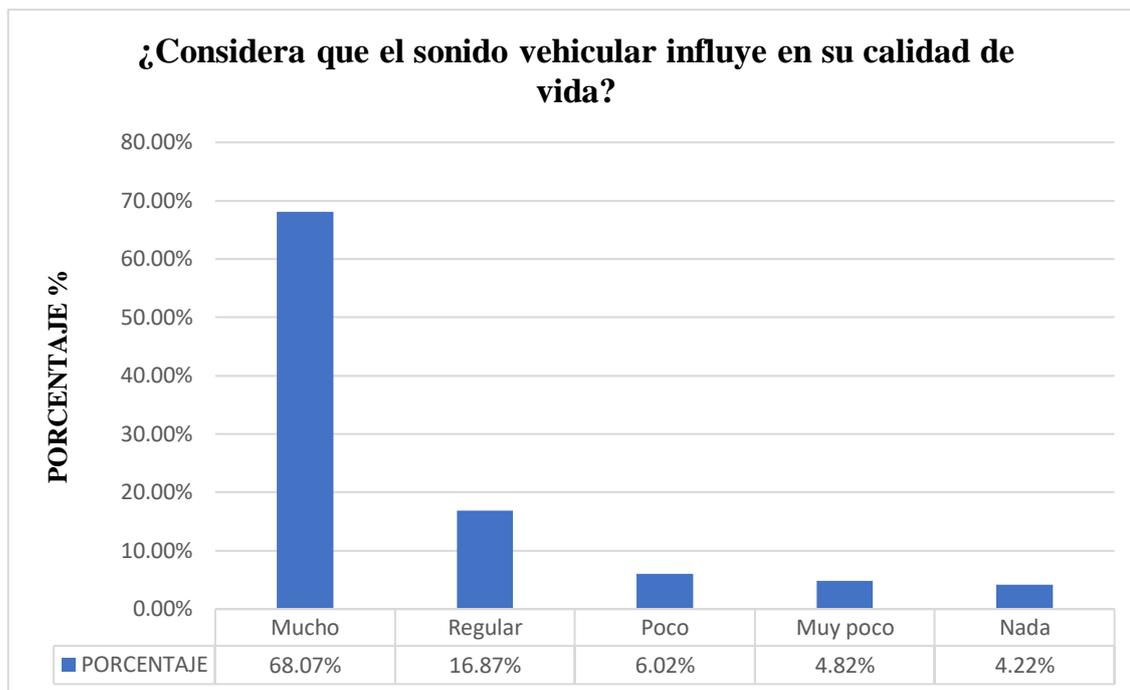


Figura 10. Influencia del sonido vehicular en la calidad de vida

La figura 10 muestra los resultados en porcentajes, de las 166 personas que fueron encuestadas, respecto a la influencia del sonido vehicular en la calidad de vida, los cuales fueron los siguientes:

El 68.07 % (113 personas) lo consideraron mucho, el 16.87 % (28 personas) regular, el 6.02 % (10 personas) poco, el 4.82 % (8 personas) muy poco y el 4.22 % (7 personas) nada

Pregunta N° 6 ¿En que grado el sonido vehicular influye en su calidad de vida?

Tabla 14.

Análisis de la pregunta N° 6

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Extremadamente alto	37	22.29	22.29	22.29
	Muy alto	102	61.45	61.45	83.73
	Medianamente alto	18	10.84	10.84	94.58
	Ligeramente alto	6	3.61	3.61	98.19
	Bajo	3	1.81	1.81	100.00
	Total	166	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

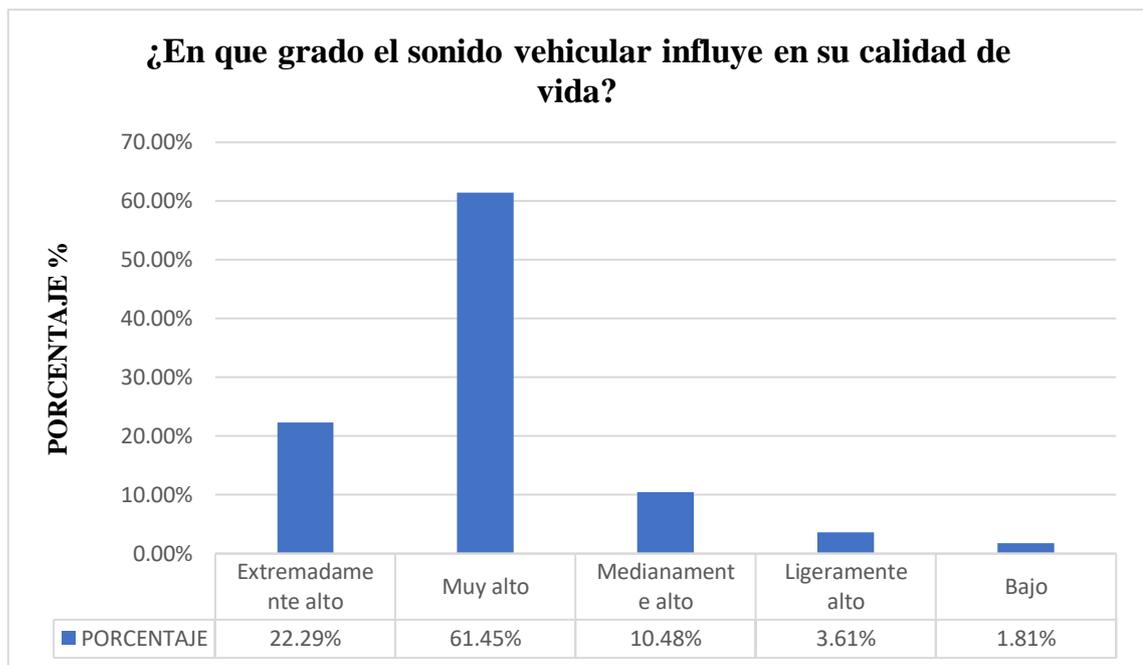


Figura 11. Grado de influencia del sonido vehicular en la calidad de vida

La figura 11 muestra los resultados en porcentajes, de las 166 personas que fueron encuestadas, respecto al grado de influencia del sonido vehicular en la calidad de vida, los cuales fueron los siguientes:

El 22.29 % (37 personas) lo consideraron extremadamente alto, el 61.45 % (102 personas) Muy alto, el 10.45 % (18 personas) medianamente alto, el 3.61 % (6 personas) ligeramente alto y el 1.81 % (3 personas) bajo.

Pregunta N° 7 ¿Usted presenta dificultades en sus actividades cotidianas debido al sonido vehicular?

Tabla 15.

Análisis de la pregunta N° 7

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	18	10.84	10.84	10.84
	Casi siempre	95	57.23	57.23	68.07
	A veces	39	23.49	23.49	91.57
	Casi nunca	8	4.82	4.82	96.39
	Nunca	6	3.61	3.61	100.00
	Total	166	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

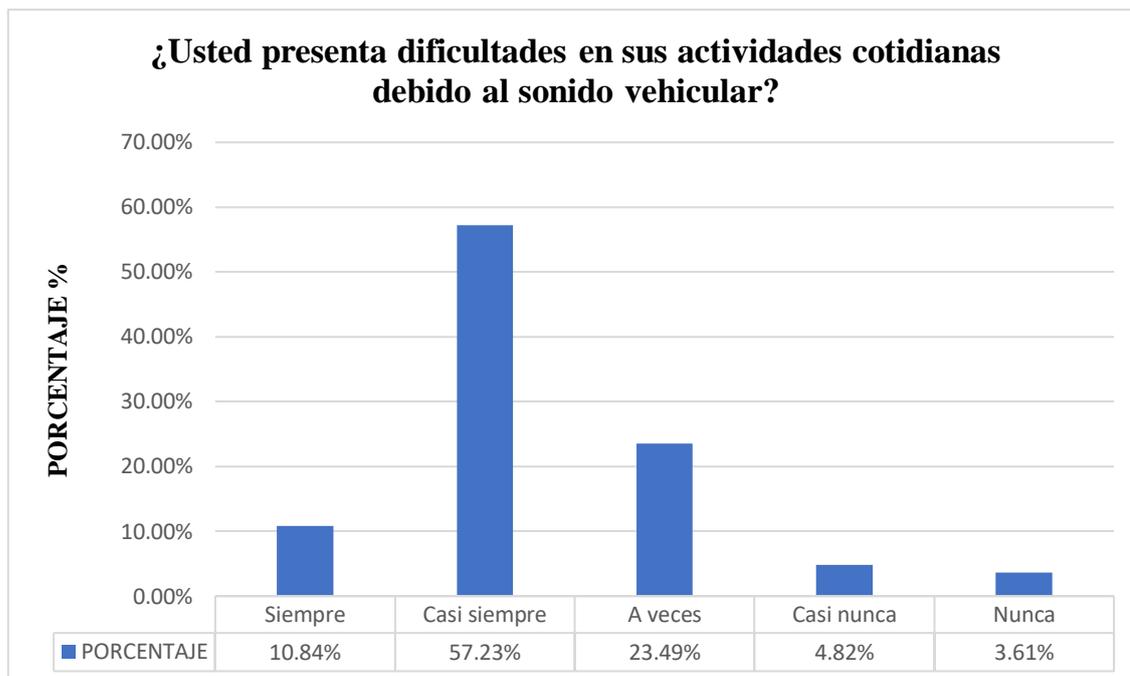


Figura 12. Dificultad en actividades cotidianas debido al sonido vehicular

La figura 12 muestra los resultados en porcentajes, de las 166 personas que fueron encuestadas, respecto a la presencia de dificultad en las actividades cotidianas debido al sonido vehicular, los cuales fueron los siguientes:

El 10.84 % (18 personas) lo consideraron siempre, el 57.23 % (95 personas) casi siempre, el 23.49 % (39 personas) a veces, el 4.82 % (8 personas) casi nunca y el 3.61 % (6 personas) nunca.

Pregunta N° 8 ¿Usted presenta dificultades en sus actividades comunicativas con las personas debido al sonido vehicular?

Tabla 16.

Análisis de la pregunta N° 8

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	45	27.11	27.11	27.11
	Casi siempre	65	39.16	39.16	66.27
	A veces	41	24.70	24.70	90.96
	Casi nunca	9	5.42	5.42	96.39
	Nunca	6	3.61	3.61	100.00
	Total	166	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

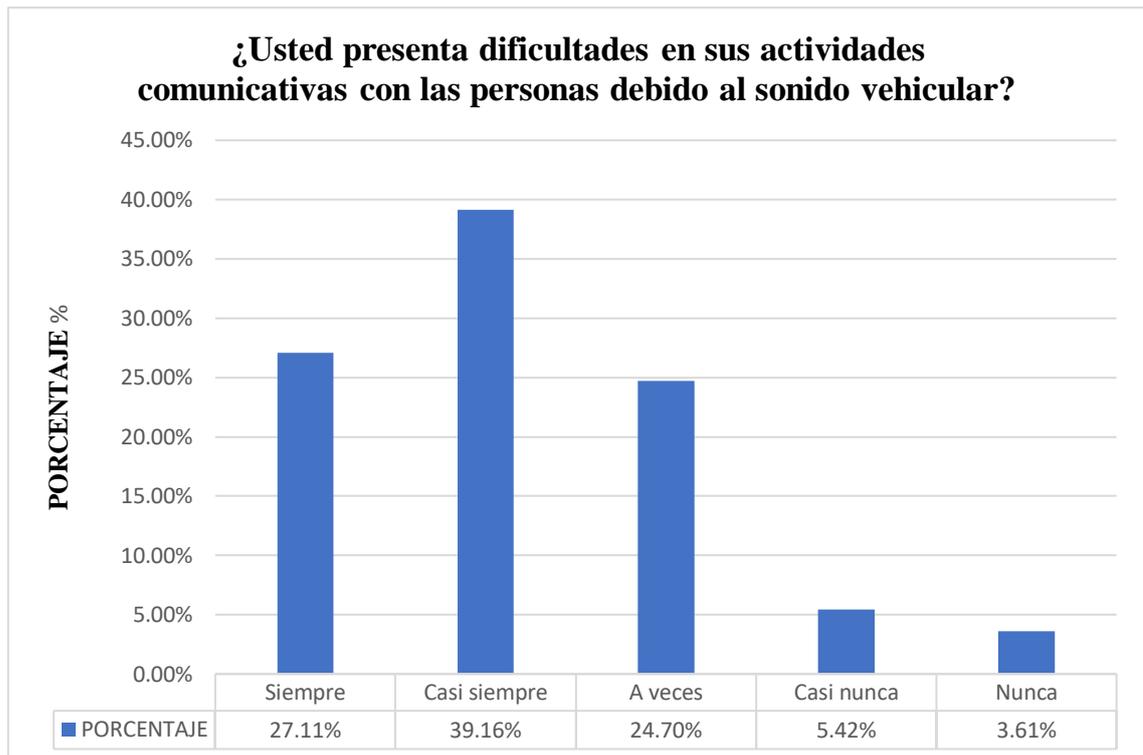


Figura 13. Dificultad en actividades comunicativas debido al sonido vehicular

La figura 13 muestra los resultados en porcentajes, de las 166 personas que fueron encuestadas, respecto a la presencia de dificultad en las actividades comunicativas con las personas debido al sonido vehicular, los cuales fueron los siguientes:

El 27.11 % (45 personas) lo consideraron siempre, el 39.16 % (65 personas) casi siempre, el 24.70 % (41 personas) a veces, el 5.42 % (9 personas) casi nunca y el 3.61 (6 personas) % nunca.

Pregunta N° 9 ¿Usted presenta dificultades en sus actividades laborales debido al sonido vehicular?

Tabla 17.

Análisis de la pregunta N° 9

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Siempre	22	13.25	13.25	13.25
	Casi siempre	73	43.98	43.98	57.23
	A veces	38	22.89	22.89	80.12
	Casi nunca	21	12.65	12.65	92.77
	Nunca	12	7.23	7.23	100.00
	Total	166	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

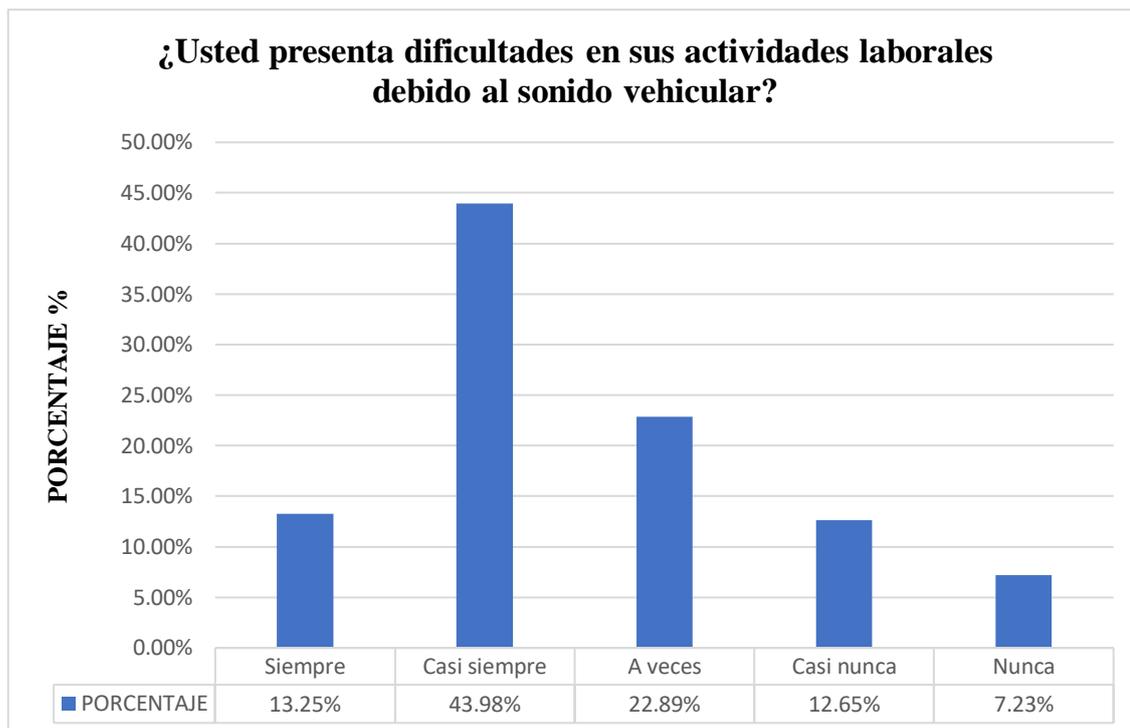


Figura 14. Dificultad en actividades laborales debido al sonido vehicular

La figura 14 muestra los resultados en porcentajes, de las 166 personas que fueron encuestadas, respecto a la presencia de dificultad en las actividades laborales debido al sonido vehicular, los cuales fueron los siguientes:

El 13.25 % (22 personas) lo consideraron siempre, el 43.98 % (73 personas) casi siempre, el 22.89 % (38 personas) a veces, el 12.65 % (21 personas) casi nunca y el 7.23 % (12 personas) nunca.

Pregunta N° 10 ¿Usted se siente estresado debido al sonido vehicular?

Tabla 18.

Análisis de la pregunta N° 10

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Siempre	38	22.89	22.89	22.89
Casi siempre	82	49.40	49.40	72.29
A veces	34	20.48	20.48	92.77
Casi nunca	7	4.22	4.22	96.99
Nunca	5	3.01	3.01	100.00
Total	166	100.00	100.00	

Fuente: Elaboración propia

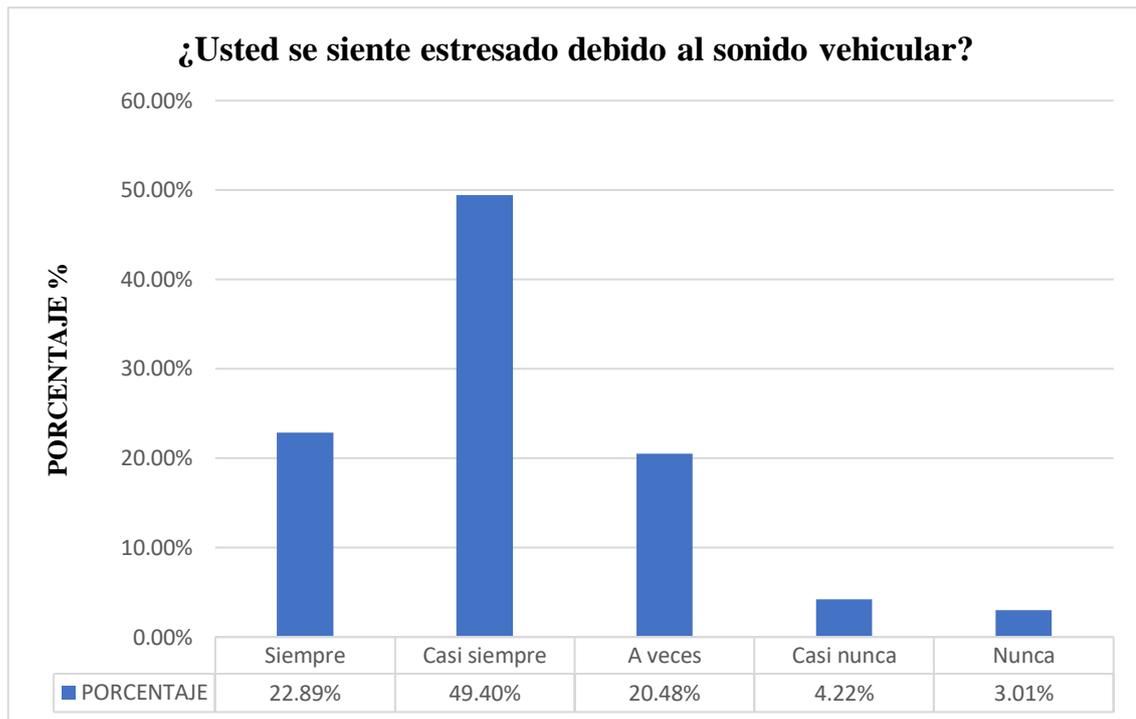


Figura 15. Sensación de estrés debido al sonido vehicular

La figura 15 muestra los resultados en porcentajes, de las 166 personas que fueron encuestadas, respecto a la sensación de estrés debido al sonido vehicular, los cuales fueron los siguientes:

El 22.89 % (38 personas) lo consideraron siempre, el 49.40 % (82 personas) casi siempre, el 20.48 % (34 personas) a veces, el 4.22 % (7 personas) casi nunca y el 3.01 % (5 personas) nunca.

4.3. Contrastación de hipótesis

Tabla 19.

Prueba estadística Chi Cuadrado Pearson

Prueba de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	36.910a	9	<.001
Razón de verosimilitud	30.523	9	<.001
Asociación lineal por lineal	26.764	1	<.001
N de casos válidos	166		

Fuente: Elaboración propia

Nota: a 10 casillas (62.5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .01.

En la tabla 19, teniendo en cuenta que el valor de la significancia fue $0.01 < 0.05$, por ende se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto si se pudo determinar

la medida en que el nivel de perturbación sonora vehicular afecta en la calidad de vida de pobladores del óvalo del distrito de Santa María.

Tabla 20.

Prueba estadística perturbación sonora vehicular y efecto en la calidad de vida

		Tabla cruzada Perturbación sonora vehicular*Calidad de vida					Total	
		Efecto en la Calidad de vida						
Perturbación sonora vehicular			Ligeramente alto	Medianamente alto	Muy alto	Extremadamente alto		
			Ligeramente alto	Recuento		0		1
Recuento esperado		0		0.2	1.6	0.2	2	
% del total		0.00%		0.60%	0.60%	0.00%	1.20%	
Medianamente alto	Recuento			1	6	10	0	17
	Recuento esperado			0.1	1.6	13.3	1.9	17
	% del total			0.60%	3.60%	6.00%	0.00%	10.20%
Muy alto	Recuento			0	6	38	2	46
	Recuento esperado			0.3	4.4	36	5.3	46
	% del total			0.00%	3.60%	22.90%	1.20%	27.70%
Extremadamente alto	Recuento			0	3	81	17	101
	Recuento esperado			0.6	9.7	79.1	11.6	101
	% del total			0.00%	1.80%	48.80%	10.20%	60.80%
Total	Recuento		1	16	130	19	166	
	Recuento esperado		1	16	130	19	166	
	% del total		0.60%	9.60%	78.30%	11.40%	100.00%	

Fuente: elaboración propia

Según la tabla 20, de la encuesta realizada a los 166 pobladores, se observa que la perturbación sonora vehicular es afecta de manera extremadamente alta en la calidad de vida de los pobladores del óvalo de Santa María, contando con un porcentaje de 60.80 %

CAPITULO V. DISCUSIÓN

De acuerdo con los datos obtenidos en el PM-1, ubicado en la intersección de la Avenida Centenario con la Antigua Panamerica Norte, clasificado como zona comercial, en el cual se tomaron medidas de los niveles de presión sonora durante una semana y en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde), obteniendo el valor máximo de 84.7 dB y mínimo de 74 dB, superando el ECA. Comparando con la investigación de Andres (2021), es diferente con 90.6 dB y el mínimo es similar con 74.4 dB; además es diferente con el estudio de Buenaño y Robles (2022) con 77.9 dB y 69.5 dB, debido a que este estudio se realizó cuando salimos de época de la pandemia, por lo que los establecimientos comerciales se encontraban abiertos durante la ejecución del estudio.

En el PM-2, ubicado en la intersección de la Avenida Túpac Amaru con la Antigua Panamerica Norte, clasificado como zona comercial, en el cual se tomaron medidas de los niveles de presión sonora durante una semana y en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde), obteniendo un valor máximo de 79.9 dB y mínimo de 74.9 dB, superando el ECA. Comparando con el estudio de Soto (2021), es similar con 77.7 dB y el mínimo es diferente con 62.2 dB; además es diferente con la investigación de Macías (2020), con 69.3 dB y 58.8 dB, porque este estudio obtuvo mayores niveles de ruido al mediodía del viernes, debido a que las personas viajan los fines de semana a la ciudad de Huacho para comprar alimentos y mercancías, ya que en este punto se encuentra la Avenida Túpac Amaru por donde se tráfica para llegar a la ciudad de Huacho.

En el PM-3, ubicado en la intersección de la Av. Espinar con la Antigua Panamerica Norte, clasificado como zona comercial, se tomaron medidas de los niveles de presión sonora durante una semana y en 3 intervalos de tiempo (mañana, mediodía y tarde), obteniendo un valor máximo de 79.1 dB y mínimo de 72.3 dB, superando el ECA. Estos resultados coinciden con el estudio de Tacanga (2021), quien realizó monitoreos de ruido en zonas comerciales y obtuvo valores que oscilaron entre 78.3 dB y 76.9 dB; además es diferente con Zamorano et al. (2019), con 98.5 dB y 58.3 dB porque se obtuvo mayores niveles de ruido por la mañana del viernes debido a que las personas viajan los fines de semana a otras ciudades con el fin de traer mercancías para sus negocios, ya que este punto está ubicado cerca al terminal terrestre de la ciudad de Huacho.

Según los resultados obtenidos de las 166 encuestas realizadas en el óvalo del distrito de Santa María, tenemos lo siguiente:

El 65 % de las personas manifestaron que el ruido les parece molesto, siendo diferente a lo encontrado en el estudio de Puma y Vargas (2020) con solo 50.5% y por la investigación de Andres (2021) que halló 40%.

Asimismo, el 49 % de las personas manifestaron que se sienten estresados debido al ruido, lo que es diferente a lo mencionado en el estudio de Puma y Vargas (2020), que halló 37%, por la investigación de Mamani (2019) con solo 36% y por el estudio de Chavez (2019) que obtuvo 71%.

También, el 39% de las personas manifestaron que presentan dificultades en sus actividades comunicativas debido al ruido, siendo diferente a lo encontrado en el estudio de Andres (2021) con solo 32%, por la investigación de Mamani (2019) que obtuvo 20% y por el estudio de Chavez (2019) que halló 73%,

De igual forma, el 68 % de las personas manifestaron que el ruido influye en su calidad de vida, lo que es diferente a lo mencionado en el estudio de Andres (2021) que halló 80 %.

Del mismo modo, el 43% manifestaron que presentan dificultades en sus actividades laborales, siendo diferente a lo encontrado en la investigación de Mamani (2019) que halló 46%.

Además, el 57% de las personas manifestaron que presentan dificultades en sus actividades cotidianas, lo que es diferente a lo mencionado en el estudio de Andres (2021), que obtuvo 48%.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Se identificó el punto de monitoreo PM-1 en la intersección de la Avenida Centenario con la Antigua Panamericana Norte del óvalo del distrito de Santa María, debido a que existió un alto y constante flujo vehicular, a causa de la presencia de paraderos vehiculares y un diseño angosto de las vías, el cual no permitió la adecuada circulación de los vehículos, llegando a generar tráficos vehiculares, esto debido a un inadecuado ordenamiento territorial del óvalo del distrito de Santa María.

Se identificó el punto de monitoreo PM-2 en la intersección de la Avenida Centenario con la Antigua Panamericana Norte del óvalo del distrito de Santa María, debido a que existió un alto y constante flujo vehicular, a causa de la presencia de paraderos vehiculares y un diseño angosto de las vías, el cual no permitió la adecuada circulación de los vehículos, llegando a generar tráficos vehiculares, esto debido a un inadecuado ordenamiento territorial del óvalo del distrito de Santa María.

Se identificó el punto de monitoreo PM-3 en la intersección de la Avenida Centenario con la Antigua Panamericana Norte del óvalo del distrito de Santa María, debido a que existió un alto y constante flujo vehicular, a causa de la presencia de paraderos vehiculares y el terminal terrestre de la ciudad de Huacho, además por contar con un diseño angosto de las vías, el cual no permitió la adecuada circulación de los vehículos, llegando a generar tráficos vehiculares, esto debido a un inadecuado ordenamiento territorial del óvalo del distrito de Santa María.

El punto de monitoreo PM-1 superó en 100 % el límite máximo permisible del ECA ruido (70 dB), en una zona comercial y en horario diurno, por lo tanto no cumple con la normativa de ruido vigente (D.S. N° 085-2003-PCM). Esto debido a que se registró niveles altos de ruido en este punto de monitoreo.

Los punto de monitoreo PM-2 superó en 100 % el límite máximo permisible del ECA ruido (70 dB), en una zona comercial y en horario diurno, por lo tanto no cumplió con la normativa de ruido vigente (D.S. N° 085-2003-PCM). Esto debido a que se registró niveles altos de ruido en este punto de monitoreo.

Los punto de monitoreo PM-3 superó en 100 % el límite máximo permisible del ECA ruido (70 dB), en una zona comercial y en horario diurno, por lo tanto no cumplió con la normativa de ruido vigente (D.S. N° 085-2003-PCM). Esto debido a que se obtuvo niveles altos de ruido en este punto de monitoreo.

Asimismo, en la prueba de hipótesis el valor de la significancia fue $0.01 < 0.05$, por ende se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo tanto si se pudo determinar la medida en que el nivel de perturbación sonora vehicular afecta en la calidad de vida de pobladores del óvalo del distrito de Santa María.

6.2. Recomendaciones

Se recomienda que las autoridades de la municipalidad distrital de Santa María implementen un plan de mitigación de ruido, con el fin de cumplir con los estándares de calidad ambiental de ruido de la normativa nacional (D.S. N° 085-2003-PCM), de tal manera se pueda evitar que el ruido vehicular no afecte en la calidad de vida de los pobladores.

Se recomienda que la municipalidad de Santa María realice la vigilancia y monitoreo del ruido vehicular mediante la acción conjunta de sus áreas orgánicas, con el fin de controlar y evitar los niveles altos de ruido vehicular molestos en el óvalo del distrito de Santa María.

Se recomienda que la municipalidad distrital de Santa María implemente una normativa referente al uso inadecuado de las bocinas vehiculares, con el fin de reducir los niveles altos de ruido vehicular en el óvalo del distrito de Santa María.

Se recomienda que la municipalidad distrital de Santa María mediante su área de gestión ambiental realice sensibilizaciones dirigido a los establecimientos comerciales y conductores, con el fin de minimizar la emisión de niveles altos de ruido vehicular en el óvalo del distrito de Santa María.

Se recomienda que la Municipalidad distrital de Santa María implemente una normativa que controle los niveles de ruido producidos por los motores vehiculares, con el fin de prevenir la emisión de niveles altos de ruido vehicular en el óvalo del distrito de Santa María.

CAPITULO VII. REFERENCIAS

- Andres Leon, Y.L. (2021). *Determinación de los puntos de perturbación sonora y su efecto en los pobladores del distrito de Huaura*. (tesis pregrado). Universidad José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Armijos Arcos, F., Morales Rovalino, V., & Duque Sarango, M. (2022). Análisis multitemporal de la contaminación urbana por ruido en el centro histórico de Cuenca - Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 8(3), 1414-1431.
Recuperado el 13 de Abril de 2023, de:
<https://www.dominiodelasciencias.com/index.php/es/article/view/2878>
- Buenaño Velasco, A., & Robles Lopez, G. (2022). *Estudio de ruido ambiental en una zona urbana del centro norte de Quito*. (tesis pregrado). Universidad Central de Ecuador, Quito, Ecuador.
- Chaux Álvarez, L., & Acevedo Buitrago, B. (2019). Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá. *Revista Científica*(35), 234-246.
Recuperado el 13 de Abril de 2023, de:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-22532019000200234
- Chavez Laos, C., (2019). *Influencia de la Contaminación Acústica en la Calidad de Vida de la población aledaña al cruce de Sayán-Huaura*. (tesis pregrado). Universidad José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú.
- Delgado Herrera, J. (2023). *Determinación del nivel de contaminación acústica producido por el tráfico vehicular mediante monitoreo ambiental en la ciudadela "Vieja Kennedy" Guayaquil*. (tesis pregrado). Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil, Ecuador.
- Garcia Riber, A. (2017). *Técnicas de control de sonido en directo*. Madrid. España: Ediciones Paraninfo.
Recuperado el 7 de marzo de 2023, de:
https://books.google.com.pe/books?id=zOKMDgAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- INEI. (2015). Sistema de información regional para la toma de decisiones
Recuperado el 13 de abril de 2003, de:
<https://systems.inei.gob.pe/SIRTOD/app/consulta>

- Lobos Vega, V. (2008). *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt*. (tesis pregrado). Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile.
Recuperado el 13 de Abril de 2023, de:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2008/bmfci1779e/doc/bmfci1779e.pdf>
- Macías Briones, A. (2020). *Contaminación acústica y su incidencia en la salud de los habitantes en la avenida Malecón de la ciudad de Manta*. (tesis pregrado). Universidad Estatal Del Sur De Manabí, Manta, Ecuador.
Recuperado el 13 de Abril de 2023, de:
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2646/1/TESIS%20CONTAMINACION%20ACUSTICA..pdf>
- Mamani Pacheco, R. (2019). *Influencia del ruido vehicular en la calidad de vida de las personas que viven en las zonas centricas del distrito de Moquegua, 2019*. (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Moquegua, Moquegua, Perú.
Recuperado el 13 de Abril de 2023, de:
<https://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/290>
- Marcelo Chinchay, M. (2021). *Arquitectura de un sistema de medición de ruido para la prevención y control de la contaminación sonora en la zona de influencia del Hospital III Cayetano Heredia de la ciudad de Piura*. (tesis de posgrado). Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Martinez Llorente, J., & Jens, P. (2015). Contaminación Acústica y Ruido. *Ecologistas en acción*.
Recuperado el 18 de abril de 2023, de:
https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/adjuntos-spip/pdf/cuaderno_ruido_2013.pdf
- Murphy, E., & King, E. (2022). *Environmental noise pollution: Noise mapping, public health, and policy*. Elsevier.
Recuperado el 12 de junio de 2023, de:
https://books.google.com.pe/books?id=kMr2DwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Observatorio de salud y medio ambiente de Andalucía. (2012). *Ruido y Salud*.
Recuperado el 7 de marzo de 2023, de:
https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824

- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA. (2016). La contaminación sonora en Lima y Callao.
<https://repositorio.oefa.gob.pe/handle/20.500.12788/64>
- OMS. (1996). La gente y la salud ¿Qué calidad de vida? *Foro mundial de la salud*, 17, 385-387.
Recuperado el 13 de marzo de 2023, de Foro mundial de la salud:
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/55264>
- OMS. (1999). *Guías para el ruido urbano*. Londres, Reino Unido. Recuperado el 10 de abril de 2023, de Organización Mundial de la Salud:
https://ruidos.org/Documentos/guia_oms_ruido_1.html
- PCM. (2003). Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. *Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido*
Recuperado el 13 de Abril de 2023, de:
<https://www.gob.pe/institucion/pcm/normas-legales/3115975-085-2003-pcm>
- Perea Quesada, R., López-Barajas Zayas, E., Limón Mendizabal, R., Hernando Sanz, Á., & Ortega Navas, D. (2018). *Educación para la salud y calidad de vida*. Santiago, Chile: Diaz de Santos.
Recuperado el 24 de marzo de 2023, de:
https://books.google.com.pe/books?id=XGxTDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=CALIDAD+DE+VIDA+LIBROS&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjBi9z_wqT9AhULqJUCHf3eCXkQ6AF6BAgJEAI#v=onepage&q=CALIDAD%20DE%20VIDA%20LIBROS&f=false
- Pérez Camelo, J., & Torres Cardenas, B. (2019). *Plan de descontaminación por ruido del tráfico vehicular en la calle 15 del municipio de Facatativa*. (tesis pregrado). Universidad de Cundinamarca, Facatativa, Colombia.
- Ponce Cordova, J. (2019). *Propuesta para la implementación del programa de prevención de perdida auditiva para trabajadores de plataformas petroleras zona Nor-Oeste zocalo continental Talara_2019*. (tesis de posgrado). Universidad Nacional de Piura, Piura, Perú.
- Puma Longui, A. G. & Vargas Rodriguez, F. R. (2020). *Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en las vías terciarias del distrito de El Agustino*. (tesis pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima Perú
- Ramírez, A., & Domínguez, E. (2011). El ruido vehicular urbano: Problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*

- Exactas, Físicas y Naturales*, 35(137), 509-530. Recuperado el 13 de Abril de 2023, de:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0370-39082011000400009&script=sci_abstract&tlng=pt
- Ramos Fora, B. (2019). *Evaluaciones de los niveles de ruido ambiental en el mercado Manco Capac Juliaca, Peru 2019*. (tesis pregrado). Universidad Peruana Unión, Juliaca, Perú.
- Real Academia Española. (2022). *Perturbar*. Diccionario de la lengua española . Recuperado el 24 de marzo de 2023, de:
<https://dle.rae.es/perturbar>
- Real Academia Española. (2022). *Congestionar*. Diccionario de la lengua española . Recuperado el 24 de marzo de 2023, de:
<https://dle.rae.es/congestionar?m=form>
- Real Academia Española. (2022). *Óvalo*. Diccionario de la lengua española. Recuperado el 24 de marzo de 2023, de:
<https://dle.rae.es/%C3%B3valo>
- Robledo, F. H. (2014). *Riesgos físicos I: Ruido, vibraciones y presiones anormales*. Bogota, Colombia: Ecoe Ediciones.
Recuperado el 9 de junio de 2023, de:
Riesgos físicos I: Ruido, vibraciones y presiones anormales - Fernando Henao Robledo - Google Libros
- Soto León, L. (2021). *Evaluación de perturbación sonora vehicular e influencia de los pobladores del óvalo del distrito de Puente Piedra-Lima-2021*. (tesis pregrado). Universidad José Faustino Sánchez Carrión, Lima, Perú.
- Tacanga Orbegoso, R. (2021). *Influencia del flujo vehicular en los niveles de ruido ambiental en el punto crítico de la Av. Los Incas – Trujillo, 2021*. (tesis pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.
- Zamorano González, B., Peña Cárdenas, F., Velázquez Narváez, Y., Vargas Martínez, J. I., & Parra Sierra, V. (2019). Contaminación por ruido y el tráfico vehicular en la frontera de México. *Entreciencias: diálogos en la sociedad del conocimiento*, 7(19), 27-35. Matamoros, México.
Recuperado el 13 de abril de 2023, de:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-80642019000100027&script=sci_arttext

ANEXOS

Anexo 1. Cadena de custodia para monitoreo de ruido

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO AMBIENTAL												
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL CLIENTE									EQUIPO USADO			
RUC / DNI									MARCA			
PROYECTO									MODELO			
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN									SERIE			
N°	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	MEDICIÓN			MEDICIÓN PUNTUAL			OBSERVACIONES
						FECHA	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	L _{min}	L _{max}	L _{AeqT}	
		E			Diurno							
		N			Nocturno							
		E			Diurno							
		N			Nocturno							
		E			Diurno							
		N			Nocturno							
		E			Diurno							
		N			Nocturno							
		E			Diurno							
		N			Nocturno							
		E			Diurno							
		N			Nocturno							
		E			Diurno							
		N			Nocturno							
		E			Diurno							
		N			Nocturno							
		E			Diurno							
		N			Nocturno							
		E			Diurno							
		N			Nocturno							
		E			Diurno							
		N			Nocturno							

<p>(*) ZONIFICACIÓN ECA</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Zona de protección especial</td><td>ZPE</td></tr> <tr><td>Zona residencial</td><td>ZR</td></tr> <tr><td>Zona comercial</td><td>ZC</td></tr> <tr><td>Zona industrial</td><td>ZI</td></tr> </table>	Zona de protección especial	ZPE	Zona residencial	ZR	Zona comercial	ZC	Zona industrial	ZI	<p>VERIFICACIÓN DEL EQUIPO DE CAMPO</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>VALOR DE LA VERIFICACIÓN INICIAL</td> <td>FECHA</td> <td>HORA</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>VALOR DE LA VERIFICACIÓN FINAL</td> <td>FECHA</td> <td>HORA</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	VALOR DE LA VERIFICACIÓN INICIAL	FECHA	HORA				VALOR DE LA VERIFICACIÓN FINAL	FECHA	HORA				<p>OBSERVACIONES</p> <div style="border: 1px solid black; height: 50px;"></div>
Zona de protección especial	ZPE																					
Zona residencial	ZR																					
Zona comercial	ZC																					
Zona industrial	ZI																					
VALOR DE LA VERIFICACIÓN INICIAL	FECHA	HORA																				
VALOR DE LA VERIFICACIÓN FINAL	FECHA	HORA																				

<p>Datos del responsable de la medición</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____ Hora: _____</p> <p>Firma: _____</p>
--

<p>Datos del responsable de la medición</p> <p>Nombre: _____</p> <p>Fecha: _____ Hora: _____</p> <p>Firma: _____</p>
--

Figura 16. Cadena de custodia
Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Cuestionario de encuesta



TITULO: NIVEL DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR Y CALIDAD DE VIDA DE POBLADORES DEL ÓVALO DEL DISTRITO DE SANTA MARÍA



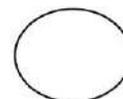
I. DATOS GENERALES

N° de cuestionario

Nombres y apellidos:

Dirección y/o zona :

Fecha de la encuesta:



II. NIVEL DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR Y CALIDAD DE VIDA DE POBLADORES DEL ÓVALO DEL DISTRITO DE SANTA MARÍA

1. ¿A usted le genera molestia el sonido vehicular?

a. Mucho () b. Regular () c. Poco () d. Muy poco () e. Nada ()

2. ¿Qué día de la semana percibe mayor sonido vehicular?

a. Lunes () b. Martes () c. Miércoles ()

d. Jueves () e. Viernes () f. Sábado ()

g. Domingo ()

3. ¿Qué grado de molestia le genera el sonido vehicular?

a. Extremadamente molesto () b. Muy molesto () c. Mediamente molesto ()

d. Ligeramente molesto () e. Nada molesto ()

4. ¿A usted le genera molestia el sonido de las bocinas y motores vehiculares?

a. Mucho () b. Regular () c. Poco () d. Muy poco () e. Nada ()

5. ¿Considera que el ruido vehicular influye en su calidad de vida?

a. Mucho () b. Regular () c. Poco () d. Muy poco () e. Nada ()

6. ¿En que grado el sonido vehicular influye en su calidad de vida?

a. Extremadamente alto () b. Muy alto () c. Mediamente alto ()

d. Ligeramente alto () e. Bajo ()



**TITULO: NIVEL DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR
Y CALIDAD DE VIDA DE POBLADORES DEL ÓVALO DEL
DISTRITO DE SANTA MARÍA**



7. ¿Usted presenta dificultades en sus actividades cotidianas debido al sonido vehicular?

- a. Siempre () b. Casi siempre () c. A veces ()
d. Casi nunca () e. Nunca ()

8. ¿Usted presenta dificultades en sus actividades comunicativas con las personas debido al sonido vehicular?

- a. Siempre () b. Casi siempre () c. A veces ()
d. Casi nunca () e. Nunca ()

9. ¿Usted presenta dificultades en sus actividades laborales debido al sonido vehicular?

- a. Siempre () b. Casi siempre () c. A veces ()
d. Casi nunca () e. Nunca ()

10. ¿Usted se siente estresado debido al sonido vehicular?

- a. Siempre () b. Casi siempre () c. A veces ()
d. Casi nunca () e. Nunca ()

¡Muchas gracias!

ENCUESTADOR

ENCUESTADO

Figura 17. Encuesta
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Validación de la encuesta por juicio de expertos

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS																														
Nº	Ítem	Criterios a evaluar																				Resultados								
		Claridad en la redacción					Coherencia interna					Introducción a la respuesta					Lenguaje adecuado con el nivel de información					Mide lo que se pretende					Suma	Promedio	Porcentaje %	Observaciones
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	¿A usted le genera molestia el sonido vehicular?				X				X				X				X				X				X	23	4.6	92		
2	¿Que día de la semana percibe mayor sonido vehicular?				X				X				X				X				X				X	24	4.8	96		
3	¿Que grado de molestia le genera el sonido vehicular?			X					X				X				X				X				X	22	4.4	88		
4	¿A usted le genera molestia el sonido de las bocinas y motores vehiculares?		X						X				X				X				X				X	21	4.2	84		
5	¿Considera que el sonido vehicular influye en su calidad de vida?			X					X				X				X				X				X	22	4.4	88		
6	¿En que grado el sonido vehicular influye en su calidad de vida?		X						X				X				X				X				X	21	4.2	84		
7	¿Usted presenta dificultades en sus actividades cotidianas debido al sonido vehicular?			X					X				X				X				X				X	23	4.6	92		
8	¿Usted presenta dificultades en sus actividades comunicativas con las personas debido al sonido vehicular?				X			X					X				X				X				X	21	4.2	84		
9	¿Usted presenta dificultades en sus actividades laborales debido al sonido vehicular?			X					X				X				X				X				X	22	4.4	88		
10	¿Usted se siente estresado debido al sonido vehicular?			X					X				X				X				X				X	23	4.6	92		
Suma		42					43					46					45					46					Promedio total de validación (%)	88.8		
Promedio		4.2					4.3					4.6					4.5					4.6								
Porcentaje		84					86					9.2					90					9.2								

Validado por	DR. SÁNCHEZ CALLE MARCO TULIO	 Firma DNI: 02807986	Validez		
Especialidad	ING. AGRÓNOMO		Aplicable	X	No aplicable
Fecha	5/4/2023				

Figura 18. Validación de la encuesta por juicio de expertos N° 1

Fuente: Elaboración propia

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS																														
Nº	Ítem	Criterios a evaluar																				Resultados								
		Claridad en la redacción					Coherencia interna					Introducción a la respuesta					Lenguaje adecuado con el nivel de información					Mide lo que se pretende					Suma	Promedio	Porcentaje %	Observaciones
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	¿A usted le genera molestia el sonido vehicular?				X						X					X					X				X	23	4.6	92		
2	¿Que día de la semana percibe mayor sonido vehicular?				X				X					X					X				X			22	4.4	88		
3	¿Que grado de molestia le genera el sonido vehicular?				X				X					X				X						X	23	4.6	92			
4	¿A usted le genera molestia el sonido de las bocinas y motores vehiculares?				X				X					X				X						X	21	4.2	84			
5	¿Considera que el sonido vehicular influye en su calidad de vida?				X				X					X				X					X	22	4.2	88				
6	¿En que grado el sonido vehicular influye en su calidad de vida?				X				X					X				X					X	21	4.2	84				
7	¿Usted presenta dificultades en sus actividades cotidianas debido al sonido vehicular?				X				X					X				X					X	23	4.6	92				
8	¿Usted presenta dificultades en sus actividades comunicativas con las personas debido al sonido vehicular?				X				X					X				X					X	22	4.4	88				
9	¿Usted presenta dificultades en sus actividades laborales debido al sonido vehicular?				X				X					X				X					X	23	4.6	92				
10	¿Usted se siente estresado debido al sonido vehicular?				X				X					X				X					X	23	4.6	92				
Suma		44					44					46					44					45					Promedio total de validación (%)	89.2		
Promedio		4.4					4.4					4.6					4.4					4.5								
Porcentaje		88					8.8					92					8.8					90								

Validado por	MAG. GRADOS OLIVERA MARÍA DEL ROSARIO	 Firma DNI: 15736587	Validez			
Especialidad	ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL		Aplicable	X	No aplicable	
Fecha	5/4/2023					

Figura 19. Validación de la encuesta por juicio de expertos N° 2

Fuente: Elaboración propia, 2023

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS																														
Nº	Ítem	Criterios a evaluar																				Resultados								
		Claridad en la redacción					Coherencia interna					Introducción a la respuesta					Lenguaje adecuado con el nivel de información					Mide lo que se pretende					Suma	Promedio	Porcentaje %	Observaciones
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				
1	¿A usted le genera molestia el sonido vehicular?				X					X				X				X				X				21	4.2	84		
2	¿Que día de la semana percibe mayor sonido vehicular?				X				X				X				X				X				X	23	4.6	92		
3	¿Que grado de molestia le genera el sonido vehicular?				X			X				X			X			X			X			X	22	4.4	88			
4	¿A usted le genera molestia el sonido de las bocinas y motores vehiculares?				X			X				X			X			X			X			X	21	4.2	84			
5	¿Considera que el sonido vehicular influye en su calidad de vida?				X			X				X			X			X			X			X	23	4.6	92			
6	¿En que grado el sonido vehicular influye en su calidad de vida?				X			X				X			X			X			X			X	20	4	80			
7	¿Usted presenta dificultades en sus actividades cotidianas debido al sonido vehicular?				X			X				X			X			X			X			X	23	4.6	92			
8	¿Usted presenta dificultades en sus actividades comunicativas con las personas debido al sonido vehicular?				X			X				X			X			X			X			X	21	4.2	84			
9	¿Usted presenta dificultades en sus actividades laborales debido al sonido vehicular?				X			X				X			X			X			X			X	23	4.6	92			
10	¿Usted se siente estresado debido al sonido vehicular?				X			X				X			X			X			X			X	22	4.4	88			
Suma		46					44					43					42					44					Promedio total de validación (%)	87.6		
Promedio		4.6					4.4					4.3					4.2					4.4								
92		92					88					86					44					88								

Validado por:	MAG. CAMPOS JULCA ANGEL PEDRO	 FIRMA	Validez			
Especialidad:	ING. AGRÓNOMO		Aplicable	X	No aplicable	
Fecha:	5/6/2023					

Figura 20. Validación de la encuesta por juicio de expertos N° 3
 Fuente: Elaboración propia, 2023

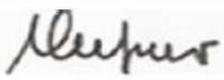
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS																																	
Nº	Ítem	Criterios a evaluar																				Resultados											
		Claridad en la redacción					Coherencia interna					Introducción a la respuesta					Lenguaje adecuado con el nivel de información					Mide lo que se pretende					Suma	Promedio	Porcentaje %	Observaciones			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
1	¿A usted le genera molestia el sonido vehicular?				X						X						X						X						X	24	4.8	96	
2	¿Que día de la semana percibe mayor sonido vehicular?				X					X						X						X						X	22	4.4	88		
3	¿Que grado de molestia le genera el sonido vehicular?			X						X				X							X						X	23	4.6	92			
4	¿A usted le genera molestia el sonido de las bocinas y motores vehiculares?			X						X				X							X						X	22	4.4	88			
5	¿Considera que el sonido vehicular influye en su calidad de vida?				X					X				X							X						X	21	4.2	84			
6	¿En que grado el sonido vehicular influye en su calidad de vida?			X						X				X							X						X	20	4	80			
7	¿Usted presenta dificultades en sus actividades cotidianas debido al sonido vehicular?				X					X				X							X						X	23	4.6	92			
8	¿Usted presenta dificultades en sus actividades comunicativas con las personas debido al sonido vehicular?			X						X				X							X						X	22	4.4	88			
9	¿Usted presenta dificultades en sus actividades laborales debido al sonido vehicular?				X					X				X							X						X	23	4.6	92			
10	¿Usted se siente estresado debido al sonido vehicular?				X					X				X							X						X	23	4.6	92			
Suma		45					44					43					45					44					Promedio total de validación (%)	87.2					
Promedio		4.5					4.4					4.3					4.5					4.4											
Porcentaje		90					88					86					90					88											
Validado por	DR. CARLOMAGNO VELASQUEZ VERGARA										 Firma DNI: 15736587					Validez																	
Especialidad	ING. AMBIENTAL															Aplicable			X			No aplicable											
Fecha	5/6/2023																																

Figura 21. Validación de la encuesta por juicio de expertos N° 4
 Fuente: Elaboración propia, 2023

Anexo 4 Cadenas de custodia del monitoreo de ruido



EGEA
Consultores Ambientales
S.R.L.

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO AMBIENTAL



EGEA
Consultores Ambientales
S.R.L.

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL CLIENTE				JHONNY KENJI LIZONORO ROMERO				EQUIPO USADO			
RUC / DNI				78887823				MARCA		LARSON DAVIS	
PROYECTO				TEBIS - NIVEL DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR				MODELO		LxT1	
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN				OVALO DEL DISTRITO DE HUACHO / SANTA MARÍA - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA				SERIE		6174	

N°	ESTACIÓN DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	MEDICIÓN			MEDICIÓN CONTINUA (dB(A))			OBSERVACIONES
							FECHA	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	Lmin	Lmax	LAnqT	
1	PM-1	E	216491,34	ZC	Fuente móvil, fuente vehicular	Diurno	01/05/2023	7:45	10	62,3	91,6	78,3	Descripción: Ubicado en la esquina de Av. Centenario con la antigua Panamericana Norte
		N	8770914,13				Nocturno	-	-	-	-	-	
2	PM-1	E	216491,34	ZC	Fuente móvil, fuente vehicular	Diurno	01/05/2023	12:50	10	61,4	92,7	75,7	Descripción: Ubicado en la esquina de Av. Centenario con la antigua Panamericana Norte
		N	8770914,13				Nocturno	-	-	-	-	-	
3	PM-1	E	216491,34	ZC	Fuente móvil, fuente vehicular	Diurno	01/05/2023	17:00	10	67	93,5	78,2	Descripción: Ubicado en la esquina de Av. Centenario con la antigua Panamericana Norte
		N	8770914,13				Nocturno	-	-	-	-	-	
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							

(*) ZONIFICACIÓN ECA	
Zona de protección especial	ZPE
Zona residencial	ZR
Zona comercial	ZC
Zona industrial	ZI

VERIFICACIÓN DEL EQUIPO DE CAMPO		
VALOR DE LA VERIFICACIÓN INICIAL	FECHA	HORA
94,0 - 114,0	01/05/2023	8:00
VALOR DE LA VERIFICACIÓN FINAL	FECHA	HORA
94,0 - 114,0	01/05/2023	18:00

OBSERVACIONES
ALTO TRÁNSITO VEHICULAR CONSTANTE

Datos del responsable de la medición

Nombre: MIJUEL ANTONIO CELIS ROSAS
Fecha: 01/05/2023 Hora: 18:30

Firma: _____

**MIJUEL ANTONIO
CELIS ROSAS**
Ingeniero Ambiental
CIP N° 253813

Datos del responsable de la medición

Nombre: JHONNY KENJI LIZONORO ROMERO
Fecha: 01/05/2023 Hora: 18:30

Firma: _____

Figura 22. Cadena de custodia del punto de monitoreo PM-1
Fuente: Elaboración propia, 2023

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL CLIENTE				JHONNY KENJI LIZONDRÓ ROMERO					EQUIPO USADO				
RUC / DNI				76587923					MARCA		LARSON DAVIS		
PROYECTO				TESIS - NIVEL DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR					MODELO		LxT1		
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN				OVALO DEL DISTRITO DE HUACHO / SANTA MARÍA - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA					SERIE		4458		
N°	ESTACION DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACIÓN ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	MEDICIÓN			MEDICIÓN CONTINUA (dB(A))			OBSERVACIONES
							FECHA	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	Lmin	Lmax	LAeqT	
1	PM-2	E	216445,73	ZC	Fuente móvil, fuente vehicular	Diurno	01/05/2023	7:45	10	63.4	69.6	75.2	Descripción: Ubicado en la esquina de Av. Tupac Amaru con la antigua Panamericana Norte
		N	8770911			Nocturno	-	-	-	-	-	-	
2	PM-2	E	216445,73	ZC	Fuente móvil, fuente vehicular	Diurno	01/05/2023	12:50	10	62.5	69.3	75.4	Descripción: Ubicado en la esquina de Av. Tupac Amaru con la antigua Panamericana Norte
		N	8770911			Nocturno	-	-	-	-	-	-	
2	PM-2	E	216445,73	ZC	Fuente móvil, fuente vehicular	Diurno	01/05/2023	17:00	10	63.2	66.9	74.9	Descripción: Ubicado en la esquina de Av. Tupac Amaru con la antigua Panamericana Norte
		N	8770911			Nocturno	-	-	-	-	-	-	
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							

(*) ZONIFICACIÓN ECA	
Zona de protección especial	ZPE
Zona residencial	ZR
Zona comercial	ZC
Zona industrial	ZI

VERIFICACIÓN DEL EQUIPO DE CAMPO		
VALOR DE LA VERIFICACIÓN INICIAL	FECHA	HORA
94.0 - 114.0	01/05/2023	6:00
VALOR DE LA VERIFICACIÓN FINAL	FECHA	HORA
94.0 - 114.0	01/05/2023	16:00

OBSERVACIONES
ALTO TRANSITO VEHICULAR CONSTANTE

Datos del responsable de la medición
 Nombre: MIGUEL ANTONIO CELIS ROSAS
 Fecha: 01/05/2023 Hora: 16:30
 Firma: 

MIGUEL ANTONIO CELIS ROSAS
 Ingeniero Ambiental
 CIP N° 2532813



Datos del responsable de la medición
 Nombre: JHONNY KENJI LIZONDRÓ ROMERO
 Fecha: 01/05/2023 Hora: 18:30
 Firma: 

Figura 23. Cadena de custodia del punto de monitoreo PM-2
 Fuente: Elaboración propia, 2023

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL DEL CLIENTE				JHONNY KENJI LIZONDRU ROMERO					EQUIPO USADO				
RUC / DNI				76367923					MARCA	BSWA TECH			
PROYECTO				TESIS - NIVEL DE PERTURBACIÓN SONORA VEHICULAR					MODELO	308			
UBICACIÓN Y/O LUGAR DE LA MEDICIÓN				OVALO DEL DISTRITO DE HUACHO / SANTA MARIA - PROVINCIA DE HUAYRA - DEPARTAMENTO DE LIMA					SERIE	569934			
N°	ESTACION DE MUESTREO	COORDENADAS UTM		ZONIFICACION ECA*	FUENTE GENERADORA DE RUIDO	PERIODO	MEDICIÓN			MEDICIÓN CONTINUA (dB(A))			OBSERVACIONES
		E	N				FECHA	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	Lmin	Lmax	L _{avgT}	
1	PM-3	E	216468.04	ZC	Fuente movil, fuente vehicular	Diurno	01/05/2023	7.45	10	61.2	88.0	72.3	Descripción: Ubicado en la esquina de Prof. Espinar con la antigua Panamericana Norte
		N	8770812.88				Nocturno	-	-	-	-	-	
2	PM-3	E	216468.04	ZC	Fuente movil, fuente vehicular	Diurno	01/05/2023	12.30	10	64.5	92.3	75.5	Descripción: Ubicado en la esquina de Prof. Espinar con la antigua Panamericana Norte
		N	8770812.88				Nocturno	-	-	-	-	-	
3	PM-3	E	216468.04	ZC	Fuente movil, fuente vehicular	Diurno	01/05/2023	17.00	10	64.6	95.3	76.6	Descripción: Ubicado en la esquina de Prof. Espinar con la antigua Panamericana Norte
		N	8770812.88				Nocturno	-	-	-	-	-	
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							
						Diurno							
						Nocturno							

(*) ZONIFICACIÓN ECA		VERIFICACIÓN DEL EQUIPO DE CAMPO			OBSERVACIONES
Zona de protección especial	ZPE	VALOR DE LA VERIFICACIÓN INICIAL	FECHA	HORA	
Zona residencial	ZR	94.0 - 114.0	01/05/2023	8:00	
Zona comercial	ZC	VALOR DE LA VERIFICACIÓN FINAL	FECHA	HORA	
Zona industrial	ZI	94.0 - 114.0	01/05/2023	18:00	
ALTO TRÁNSITO VEHICULAR CONSTANTE					

Datos del responsable de la medición
 Nombre: MIJUEL ANTONIO CELIS ROSAS
 Fecha: 01/05/2023
 Hora: 18:30
 Firma: 
MIJUEL ANTONIO CELIS ROSAS
 Ingeniero Ambiental
 CIP N° 253813



Datos del responsable de la medición
 Nombre: JHONNY KENJI LIZONDRU ROMERO
 Fecha: 01/05/2023
 Hora: 18:30
 Firma: 

Figura 24. Cadena de custodia del punto de monitoreo PM-3
 Fuente: Elaboración propia, 2023

Anexo 5. Certificado de calibración



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 174 - 2022

Página 1 de 9

Expediente	1048732	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones 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 de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	BLUE WORLD SOLUTION S.A.C.	
Dirección	CALLE CABANA 206 - LOS OLIVOS	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	LARSON DAVIS	
Modelo	LxT1	
Procedencia	NO INDICA	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	0006174	
Micrófono	AWA14423	
Serie del Micrófono	16762	
Fecha de Calibración	2022-10-12	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

	Responsable del área	Responsable del laboratorio
	<small>Firmado digitalmente por OUSPE CURIPUMA Bily Berno FAU.20600283015.pdf Fecha: 2022-10-12 18:04:38</small>	<small>Firmado digitalmente por GUEVARA CHUCULLANGUI Guevaras Miguel FAU. 20600283015.pdf Fecha: 2022-10-12 16:58:00</small>
	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Puede verificar el número de certificado en la página:
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>

Figura 25. Informe de la calibración del sonómetro Larson Davis



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 174 – 2022

Página 2 de 9

Método de Calibración

Segun la Norma Metrologica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	22,2 °C ± 0,2 °C
Presión atmosférica	997,5 hPa ± 0,1 hPa
Humedad relativa	56,7 % ± 1,4 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del CENAM Certificado CNM-CC-510-368/2021 Certificado CNM-CC-510-373/2021 Certificado CNM-CC-510-372/2021 Certificado CNM-CC-510-348/2021 Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-041-2022 Certificado INACAL DM LE-230-2021 Certificado INACAL DM LE-327-2020	Calibrador acústico multifunción BRÜEL & KJAER 4226	INACAL DM LAC-116-2022
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe	Generador de funciones de onda AGILENT 33220A	INACAL DM LTF-C-137-2021
Certificado FLUKE N° F8066025	Multímetro AGILENT 34411A	INACAL DM LE-191-2020
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-172-2018 Certificado INACAL DM LE-191-2020	Atenuador PASTERNAK 1652	INACAL DM LAC-180-2021

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.
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.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 26. Lugar y método de calibración



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 174 – 2022

Página 3 de 9

Resultados de Medición

RUIDO INTRÍNSECO

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)
28,5	29	27,4	29

Nota. La medición se realizó en el rango de 39 dB a 140 dB, con un tiempo de integración de 30 s.
La medición con micrófono instalado se realizó sin pantalla antiviento.

La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo LARSON DAVIS ADP090.

¹⁾ Dato tomado del manual del instrumento.

ENSAYOS CON SEÑAL ACÚSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia de 39 dB a 140 dB, señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción BRÜEL & KJÆR 4226.

Frecuencia (Hz)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	-0,1	0,2	$\pm 1,5$
1000	-0,1	0,2	$\pm 1,1$
8000	-1,6	0,3	+ 2,1; - 3,1

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 27. Resultados de la medición acústica



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 174 – 2022

Página 4 de 9

ENSAYOS CON SEÑAL ELÉCTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1 kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (95 dB).

Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	0,1	0,3	0,1	0,3	+ 3,5;- 17,0

Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,4
2000	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	0,1	0,3	0,1	0,3	+ 3,5;- 17,0

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB www.inacal.gob.pe

Figura 28. Ensayos con señal eléctrica



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología
Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 174 – 2022

Página 5 de 9

Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	0,1	0,3	0,1	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	+ 3,5;- 17,0

Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Desviación con relación a la función L_{AF}

Nivel de referencia (dB)	Función L_{CF} (dB)	Función L_{ZF} (dB)	Función L_{AS} (dB)	Función L_{Aeq} (dB)
94	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia*	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 29. Ponderación Z



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 174 – 2022

Página 6 de 9

Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 KHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:
Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirla.
Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirla.

Nivel de referencia (dB)	Nivel leído (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
138	138,1	0,1	0,3	± 1,1
137	137,1	0,1	0,3	± 1,1
136	136,1	0,1	0,3	± 1,1
135	135,1	0,1	0,3	± 1,1
134	134,1	0,1	0,3	± 1,1
129	129,1	0,1	0,3	± 1,1
124	124,1	0,1	0,3	± 1,1
119	119,1	0,1	0,3	± 1,1
114	114,1	0,1	0,3	± 1,1
109	109,1	0,1	0,3	± 1,1
104	104,1	0,1	0,3	± 1,1
99	99,1	0,1	0,3	± 1,1
94	94,0	0,0	0,3	± 1,1
89	89,0	0,0	0,3	± 1,1
84	84,0	0,0	0,3	± 1,1
79	79,0	0,0	0,3	± 1,1
74	74,0	0,0	0,3	± 1,1
69	69,0	0,0	0,3	± 1,1
64	64,0	0,0	0,3	± 1,1
59	59,0	0,0	0,3	± 1,1
54	54,0	0,0	0,3	± 1,1
49	49,0	0,0	0,3	± 1,1
44	44,1	0,1	0,3	± 1,1
43	43,1	0,1	0,3	± 1,1
42	42,1	0,1	0,3	± 1,1
41	41,2	0,2	0,3	± 1,1
40	40,2	0,2	0,3	± 1,1
39	39,3	0,3	0,3	± 1,1
38	38,4	0,4	0,3	± 1,1
37	37,5	0,5	0,3	± 1,1
36	36,6	0,6	0,3	± 1,1

Nota: Para los niveles de 89 dB hasta 36 dB se utilizó un atenuador.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 30. Lineabilidad de nivel en el rango de nivel de referencia



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 174 – 2022

Página 7 de 9

Linealidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel

Nota: No se aplica debido a que el sonómetro tiene un rango único.

Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.

- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función: L_{AF}

Función: L_{AFmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\bar{\sigma}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\sigma}_{ref}$) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	136,0	-1,0	-1,0	0,0	0,3	± 0,8
2	137,0	118,8	-18,2	-18,0	-0,2	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	137,0	109,8	-27,2	-27,0	-0,2	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función: L_{ASmax} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{ASmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\bar{\sigma}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\sigma}_{ref}$) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	129,5	-7,5	-7,4	-0,1	0,3	± 0,8
2	137,0	109,8	-27,2	-27,0	-0,2	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función: L_{AE} (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AE} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\bar{\sigma}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{\sigma}_{ref}$) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	130,0	-7,0	-7,0	0,0	0,3	± 0,8
2	137,0	110,0	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	137,0	101,0	-36,0	-36,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 3,3

Nota: La medición se realizó en la función SEL (Nivel de exposición al ruido según manual del instrumento).

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 31. Lineabilidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 174 – 2022

Página 8 de 9

Nivel de presión acústica de pico con ponderación C

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (39 dB a 140 dB);
función: L_{CF}

Función: L_{Cpeak} , para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz;
1 semiciclo positivo* y 1 semiciclo negativo* de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído L_{CF} (dB)	Nivel leído L_{Cpeak} (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{Cpeak} - L_C^*$ (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	132,0	134,7	2,7	3,4	-0,7	0,3	± 2,4
500 Hz*	132,0	134,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 1,4
500 Hz*	132,0	134,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 1,4

Indicación de sobrecarga

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (39 dB a 140 dB);
función: L_{Aeq}

Función: L_{Aeq} , para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo* y 1 semiciclo negativo*. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + L_{Aeq} (dB)	Nivel leído semiciclo - L_{Aeq} (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
138,9	138,9	0,0	0,3	1,8

Nota:

Los ensayos se realizaron con su preamplificador PCB PRMLxT1 065071.

Se utilizó el manual del equipo proporcionado en inglés: Larson Davis LxT Manual for SoundTrack LxT & SoundExpert, I770.01 Rev M, Supporting Firmware Version 2.302, Copyright 2017 by PCB Piezotronics, Inc.

El sonómetro tiene grabado lo siguiente: IEC 61672-2013 Class 1; IEC 60651-2001 Type 1;

IEC 60804-2000 Type 1; IEC 61260-2001 Class 1; IEC 61252-2002.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8620 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 32. Nivel de presión acústica de pico con ponderación C



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 174 – 2022

Página 9 de 9

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Recalibración

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

DIRECCION DE METROLOGIA

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPi mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Tel.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Figura 33. Informe de incertidumbre y recalibración

Anexo 6. Registro fotográfico



Figura 34. Foto de la medición de ruido en la intersección de la Av. Centenario con Antigua Panamericana Norte



Figura 35. Foto de la medición de ruido en la intersección de la Av. Centenario con Antigua Panamericana Norte



Figura 36. Foto de la medición de ruido en la intersección de la Av. Prol. Espinar con Antigua Panamericana Norte



Figura 37. Foto de la realización de encuestas alrededor de la intersección de la Av Centenario con Antigua Panamericana Norte



Figura 38. Foto de la realización de encuestas alrededor de la intersección de la Av. Túpac Amaru con Antigua Panamericana Norte



Figura 39. Foto de la realización de encuestas alrededor de la intersección de la Av. Prol. Espinar con Antigua Panamericana Norte