

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Una Institución Adventista

**Evaluación de la contaminación acústica generada por el tráfico
vehicular en la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor

Jhosseling Cintia Asto Gómez

Asesor

Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio

Lima, diciembre 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADA POR EL TRÁFICO VEHICULAR EN LA ZONA 4 DEL DISTRITO DE ATE VITARTE”** constituye la memoria que presenta la Bachiller Jhosseling Cintia Asto Gómez para obtener el título de Profesional de Ingeniero Ambiental, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 01 días del mes de febrero del año 2020.



Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los **22 días** día(s) del mes de **diciembre** del año 2020 siendo las **10:00 horas**, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Mg. Iliana Del Carmen Gutiérrez Rodríguez**, el secretario: **Mg. Joel Hugo Fernández Rojas**, y los demás miembros: **Ing. Orlando Alan Poma Porras**, **Ing. Nancy Curasi Rafael** y el asesor **Mg. Jackson Edgardo Pérez Carpio**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: **“Evaluación de la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular en la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte”** de la bachiller: a) **JHOSELING CINTIA ASTO GÓMEZ** conducente a la obtención del título profesional con mención en **INGENIERO AMBIENTAL**.

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando a la candidata hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por la candidata. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): ... **JHOSELING CINTIA ASTO GÓMEZ** ...

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	17	B+	Muy Bueno	SOBRESALIENTE

Candidato (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO				

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó a la candidata a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.



Presidente
Mg. Iliana Del Carmen
Gutierrez Rodriguez



Secretario
Mg. Joel Hugo
Fernández Rojas



Asesor
Mg. Jackson Edgardo
Perez Carpio



Miembro
Ing Orlando Poma
Porras



Miembro
Ing. Nancy Curasi
Rafael



Candidato/a (a)
Jhosseling Cintia Asto Gómez

DEDICATORIA

A Dios quien siempre estuvo en todo momento de mi existencia, A mis padres Santiago y Francisca por el apoyo incondicional y moral en todo momento, A mis hermanos Yoel, Frank y Pamela quienes me impulsaron para culminar mis estudios universitarios y por su comprensión que me brindaron en todo momento.

Jhosseling

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios, por brindarme una oportunidad de vida en este mundo, por guiar mis pasos y por permitirme culminar satisfactoriamente mi investigación.

El más grato de los agradecimientos a mis padres Santiago y Francisca por darme ese apoyo incondicional en todo momento, a mis hermanos quienes me impulsaron e hicieron posible culminar mis estudios satisfactoriamente.

A la Universidad Peruana Unión por brindarme e instruirme en valores y principios cristianos, formándome como profesional íntegro y competente en la carrera de Ingeniería Ambiental, donde compartimos experiencias cognitivas y de investigación con los docentes y estudiantes del aula.

A mi asesor Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio, por brindarme su orientación profesional en la planificación, ejecución y culminación de la presente tesis.

A los dictaminadores, por su orientación en el proceso y culminación del trabajo de investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación de la investigación.....	2
1.2. Presuposición filosófica.....	3
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo General	3
1.3.2. Objetivos Específicos	3
2. CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1. Antecedentes de la investigación	4
2.1.1. Antecedente internacional	4
2.1.2. Antecedente nacional	6
2.1.3. Antecedente local	8
2.2. Marco legal.....	9
2.2.1. Constitución Política del Perú.....	9
2.2.2. Ley General del Ambiente	9
2.2.3. Ley General de la salud N° 26842	9
2.2.4. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.....	9
2.2.5. Ley Orgánica de Municipalidades	10
2.2.6. Ordenanza Municipal del Distrito de Ate N° 357-MDA-2014.....	10
2.3. Marco teórico.....	11
2.3.1. El Sonido.....	11
2.3.2. Ruido.....	11
2.3.3. Propagación del Ruido	11
2.3.4. Tipos de ruido	11
2.3.4.1. Ruido de Impacto	12
2.3.4.2. Ruido Fluctuante	12
2.3.4.3. Ruido Continuo.....	12
2.3.4.4. Ruido Intermitente	12
2.3.5. La Contaminación sonora.....	12

2.3.6.	Fuentes de contaminación sonora	13
2.3.6.1.	Aéreo	13
2.3.6.2.	Construcciones.....	14
2.3.6.3.	Industrial	14
2.3.6.4.	Centros de diversión	14
2.3.6.5.	Tráfico vehicular	14
2.3.7.	Ruido ambiental urbano.....	15
2.3.8.	Contaminación sonora generada por el tráfico vehicular	15
2.3.8.1.	Partes sonoras de un vehículo	15
2.3.8.2.	Ruido mecánico.....	16
2.3.8.3.	Ruido de rodadura	16
2.3.8.4.	Ruido aerodinámico	16
2.3.9.	Efectos del ruido en la salud	16
2.3.9.1.	Pérdida de audición	17
2.3.9.2.	Estrés	17
2.3.9.3.	Alteración del sueño.....	18
2.3.9.4.	Interrupción al comunicarse.....	18
2.3.10.	Componentes de la medición	18
2.3.10.1.	Sonómetro	18
2.3.10.2.	Decibel (dB)	18
2.3.10.3.	Receptor	19
2.3.10.4.	Nivel de presión sonora equivalente de ponderación (A).....	19
2.3.10.5.	Zonas de aplicación.....	19
2.3.10.5.1.	Zona residencial	19
2.3.10.5.2.	Zona comercial.....	19
2.3.10.5.3.	Zona industrial.....	19
2.3.10.5.4.	Zona mixta.....	19
2.3.10.5.5.	Zona de protección especial	19
2.3.10.5.6.	Zonas críticas de contaminación sonora	20
3.	CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1.	Ámbito de estudio.....	20
3.1.1.	Ubicación geográfica	20
3.1.2.	Área de estudio	21
3.1.3.	Condiciones climáticas	23
3.2.	Tipo de investigación	25

3.3.	Diseño de la investigación	25
3.4.	Equipos y Materiales.....	25
3.4.1.	Equipos	25
3.4.2.	Materiales.....	26
3.5.	Procedimientos.....	27
3.5.1.	Procedimiento para el monitoreo de ruido vehicular.....	27
3.5.1.1.	Identificación y ubicación de los puntos de monitoreo.....	27
3.5.1.2.	Uso de suelo de la zona de estudio.....	33
3.5.1.3.	Medición del ruido vehicular	35
3.5.1.3.1.	Instalación del equipo	35
3.5.1.3.2.	Horario.....	35
3.5.1.3.3.	Cuantificación vehicular.....	36
3.5.1.3.4.	Registro de datos del monitoreo.....	36
3.5.1.4.	Corrección de datos	37
3.5.1.5.	Procesamiento de datos y generación de mapas de ruido.....	37
3.5.2.	Procedimiento del diagnóstico percepción de las personas.....	37
3.5.2.1.	Identificación de la Población y muestra	37
3.5.2.1.1.	Población	37
3.5.2.1.2.	Muestra	37
3.5.2.2.	Prueba de confiabilidad de la encuesta.....	38
3.5.2.3.	Validación de la encuesta	42
3.5.2.4.	Recolección de datos.....	42
3.5.2.5.	Análisis de datos	43
3.5.3.	Flujo y diseño experimental	44
3.6.	Análisis de datos estadísticos.....	45
3.6.1.	Variables	45
3.6.1.1.	Variable independiente	45
3.6.1.1.1.	Indicadores.....	45
3.6.1.2.	Variable dependiente	45
3.6.1.2.1.	Indicadores.....	45
4.	CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	45
4.1.	Resultados.....	45
4.1.1.	Análisis del Nivel de Presión Sonora de la Zona 4 – Ate Vitarte.....	45
4.1.2.	Análisis del Nivel de Presión Sonora vehicular con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido	52

4.1.3.	Cuantificación vehicular.....	53
4.1.4.	Flujo vehicular.....	56
4.1.5.	Análisis del mapa de ruido diurno de la zona 4 de Ate Vitarte	57
4.1.6.	Análisis de la encuesta.....	59
4.1.7.	Análisis estadístico	72
4.2.	Discusiones.....	75
5.	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
5.1.	Conclusiones.....	79
5.2.	Recomendaciones	81
6.	Referencias.....	83
7.	Anexos.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estándar de la Calidad Ambiental para ruido	10
Tabla 2. Efectos del ruido a la salud de las personas	17
Tabla 3. Asociaciones de la Zona 4 del Distrito de Ate	21
Tabla 4. Especificaciones técnicas de los equipos para el monitoreo	25
Tabla 5. Especificaciones técnicas del sonómetro	26
Tabla 6. Conteo vehicular liviano en las principales avenidas	27
Tabla 7. Conteo vehicular pesado en las principales avenidas.....	28
Tabla 8. Densidad vehicular de tipo liviano y pesado.....	29
Tabla 9. Puntos de monitoreo de la zona de estudio.....	30
Tabla 10. Clasificación vehicular	36
Tabla 11. Prueba Estadística de Confiabilidad Alfa de Cronbach de la encuesta	40
Tabla 12. Prueba estadística de confiabilidad Alfa de Cronbach de la encuesta	42
Tabla 13. Recolección de datos de encuesta	42
Tabla 14. Cuantificación vehicular liviano	53
Tabla 15. Cuantificación vehicular pesada	54
Tabla 16. Flujo vehicular de vehículos livianos.....	56
Tabla 17. Flujo vehicular de vehículos pesados	57
Tabla 18. Pregunta N° 1 Distribución de la población encuestada según su género	59
Tabla 19. Pregunta N° 2 Distribución de la población encuestada según edad	60
Tabla 20. Pregunta N° 3 ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?	61
Tabla 21. Pregunta N° 4 ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?	62
Tabla 22. Pregunta N° 5 Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular	64
Tabla 23. Pregunta N° 6 ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas de salud?.....	65
Tabla 24. Pregunta N° 7 ¿Alguna vez ha percibido estos efectos asociados al ruido vehicular?	66

Tabla 25. Pregunta N° 8 ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?	68
Tabla 26. Pregunta N° 9 ¿Indique en qué días de la semana percibe mayor ruido vehicular?	69
Tabla 27. Pregunta N° 10 ¿En qué turnos del día percibe mayor ruido vehicular?	71
Tabla 28. Correlación de Pearson entre la contaminación acústica y el tráfico vehicular	72
Tabla 29. Correlación de Pearson entre el nivel de ruido y el número de vehículos	73
Tabla 30. Correlación de Pearson entre la zona de aplicación residencial y el tráfico vehicular	74
Tabla 31. Correlación de Pearson entre el mapa de ruido diurno y el tráfico vehicular	75
Tabla 32. Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU-01	124
Tabla 33. Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU-02	125
Tabla 34. Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU-03	126
Tabla 35. Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU - 04	127
Tabla 36. Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU - 05	128
Tabla 37. Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU- 06	129
Tabla 38. Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU - 07	130

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Propagación del ruido	11
Figura 2. Fuentes generadoras de ruido	13
Figura 3. Fuentes principales de ruido de un automóvil	15
Figura 4. Fuentes sonoras del vehículo	16
Figura 5. Ubicación geográfica de la zona de estudio	20
Figura 6. Zona de estudio de la evaluación de ruido vehicular	22
Figura 7. Temperatura promedio del distrito de Ate	23
Figura 8. Humedad atmosférica del Distrito de Ate vitarte	24
Figura 9. Rosa de viento.....	24
Figura 10. Selección de puntos de monitoreo RU-01, RU-02, RU-03.....	31
Figura 11. Selección de puntos de monitoreo RU-04, RU-05	32
Figura 12. Selección de puntos de monitoreo RU-06 y RU-07	33
Figura 13. Plano de uso de suelo de la Zona 4 de estudio	34
Figura 14. Monitoreo de ruido vehicular mediante un sonómetro	35
Figura 15. Flujograma de investigación.	44
Figura 16. Niveles de Presión Sonora de Ruido del punto RU-01	45
Figura 17. Niveles de Presión Sonora del punto RU-02.....	46
Figura 18. Nivel de Presión Sonora del punto RU -03.....	47
Figura 19. Nivel de Presión Sonora del punto RU - 04.....	48
Figura 20. Nivel de Presión Sonora del punto RU - 05.....	49
Figura 21. Nivel de Presión Sonora del punto RU - 06.....	50
Figura 22. Nivel de Presión Sonora del punto RU - 07.....	51
Figura 23. Análisis del Nivel de presión sonora vehicular y el Estándar de Calidad Ambiental para ruido.....	52
Figura 24. Cuantificación vehicular liviano en los puntos de monitoreo.....	54
Figura 25. Cuantificación vehicular pesado en los puntos de monitoreo.....	55
Figura 26. Mapa de ruido diurno de la Zona 4 de Ate Vitarte.....	58

Figura 27. Pregunta N° 1 Clasificación de género de los encuestados de la Zona 4 Ate	59
Figura 28. Pregunta N° 2 Clasificación de edad de los encuestados en la Zona 4 Ate.....	60
Figura 29. Pregunta N° 3 ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?	62
Figura 30. Pregunta N° 4 ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?	63
Figura 31. Pregunta N° 5 Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular	64
Figura 32. Pregunta N° 6 ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas de salud?.....	66
Figura 33. Pregunta N° 7 ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?	67
Figura 34. Pregunta N° 8 ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?	69
Figura 35. Pregunta N° 9 ¿Indique en qué periodo del día percibe mayor ruido vehicular? .70	
Figura 36. Pregunta N° 10 ¿En qué turnos del día percibe mayor ruido vehicular?.....	71
Figura 37. Monitoreo de ruido del Punto RU-01	131
Figura 38. Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-02.....	132
Figura 39. Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-03.....	133
Figura 40. Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-04.....	134
Figura 41. Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-05.....	135
Figura 42. Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-06.....	136
Figura 43. Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-07	137

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Matriz de consistencia.....	89
Anexo B. Matriz de operacionalización de variables.....	91
Anexo C. Certificado de Calibración del Sonómetro LARSON DAVIS	92
Anexo D. Características técnicas del sonómetro LARSON DAVIS	101
Anexo E. Especificaciones técnicas del sonómetro LARSON DAVIS	102
Anexo F. Hoja de campo para el monitoreo de ruido vehicular.....	103
Anexo G. Validación de encuesta por expertos	110
Anexo H. Encuesta de percepción de ruido vehicular	114
Anexo I. Datos de Monitoreo de Ruido vehicular.....	124
Anexo J. Fotografía del monitoreo de ruido en la Zona 4 del Distrito de Ate.....	131

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo, evaluar la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte. El diseño de la investigación es no experimental de tipo transversal descriptivo, la metodología utilizada para el monitoreo de ruido vehicular es viales o tráfico. El monitoreo se realizó mediante un sonómetro Tipo I (Larson Davis) durante 30 minutos, teniendo lecturas de 1 minuto por cada punto de monitoreo de acuerdo a los horarios de mayor flujo vehicular de 7:01 am hasta las 9:01 am, 12:00 pm a 2:00 pm y por último de 6:00 p.m. a 8:00 p.m. horas. A partir del monitoreo realizado se obtuvo resultados en los 7 puntos, clasificados en tres tipos de zonas de aplicación RU-01, RU-02, RU-03, RU-05 (zona residencial) teniendo valores de 76.8 hasta 80.4 dB; RU-04 y RU-06 (zona de protección especial) de 71.5 a 80.6 dB y RU-07 (zona comercial) 81.5 dB, superando los límites establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para ruido D. S N° 085 -2003 – PCM. La OMS recomienda la exposición de ruido vehicular, por debajo de 55 dB, si el nivel de ruido del tráfico rodado supera este límite, se asocia con efectos desfavorables a la salud. Es decir que la población residente en la Zona 4 del distrito de Ate, está siendo afectada directamente generando efectos adversos a su salud.

Por otro lado, se realizó encuestas a 383 habitantes de la zona de estudio con la finalidad de recoger información de su percepción referente al ruido vehicular, obteniendo como resultado que el 43.08% de la población percibe molestia y son muy sensibles al ruido, sin embargo, el 27.42% no percibe molestias, esto se debe a que la población está acostumbrada y no toma interés al ruido vehicular.

Palabras clave: Contaminación acústica, tráfico vehicular, nivel de presión sonora, percepción social de ruido.

ABSTRACT

The purpose of this research is to evaluate the noise pollution generated by vehicular traffic in Zone 4 of Ate Vitarte. The design of the research is not experimental descriptive cross-sectional type, the methodology used for the noise monitoring was of vials or vehicular traffic that is to perform measurements directly on the tracks in circulation certain according to environmental criteria and urban developments. Monitoring is carried out by means of a sound-level meter Type I (Larson Davis), during 30 minutes, taking readings of 1 minute for each monitoring point according to the schedules of greater traffic flow from 6:00 am until 9:00 am, 12:00 pm to 2:00 pm and finally to 6:00pm to 8:00 PM hours. From the monitoring carried out was obtained as a result of the 7 points classified in three types of areas of application RU-01, UK-02, UK-03, UK-05 (residential area), taking values of 76.7 to 76.5 dB; RU-04 and RU-06 (Special Protection Area (SPA) of 66.7 to 76.4 dB and RU-07 (shopping area) with a value of 76.7dB , all the monitoring stations exceed the limits set out in the existing rules of the standard of Environmental Quality for noise D.S N° 085 -2003 - PCM, and values as a guide set out in the World Health Organization. Who recommends for the average noise exposure vehicular, below 53dB, in the event that the level of traffic noise exceeds this limit is associated with adverse effects to health. That is to say that in the Area 4 of the district of Ate, is being directly affected by generating adverse effects to their health.

On the other hand, conducted surveys to 383 inhabitants of the area of study in order to collect information on your perception regarding the vehicular noise, obtaining as a result that 43.08% of the population noisy and very sensitive to noise, however, 27.42% do not perceive discomfort, this is because the population is accustomed and does not take an interest in vehicle noise.

Keywords: noise pollution, traffic, sound pressure level, social perception of noise

1. CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El sonido es considerado como un contaminante cuando supera los niveles de percepción auditiva normal, generando en las personas efectos fisiológicos (deficiencia en la capacidad auditiva, dificultad para conciliar el sueño, interrupción en la comunicación) y psicológicos (el estrés y la irritabilidad), siendo perjudiciales para la salud y bienestar de la población (Guzmán, Valverde y Quijano, 2015). La Organización Mundial de la Salud (2018), establece que el ambiente percibida por la población debe estar dentro de los de 55 dB. La contaminación sonora es una de las formas de contaminación que posee características difíciles de controlar (Rivera, 2014), siendo el tráfico vehicular una de las principales fuentes de contaminación que ejerce consecuencia directa no deseada hacia la población en sus actividades cotidianas (Guzmán, Valverde y Quijano, 2015).

Según Solís (2013), en la ciudad de Lima cada vez más se va incrementando la contaminación acústica, debido al aumento del parque automotor y al deficiente ordenamiento del transporte vehicular del sector público y privado.

En el Plan Integral de Desarrollo de la Municipalidad Distrital de Ate (2015), menciona que es el distrito de mayor contaminación atmosférica y acústica por la gran cantidad y densidad de vehículos que circulan por las vías centrales. Sin embargo en el periodo del 2014 el distrito ha decretado una Ordenanza Municipal N° 357-MDA, prohibiendo las emisiones de ruidos que por su origen, duración e intensidad superen los valores establecidos en los Estándares de Calidad de ruido D. S. N° 085-2003-PCM, perturbando la tranquilidad de la población, ya sea en horario diurno o nocturno.

Según Peschiera (2017), el intenso congestionamiento vehicular entre las principales avenidas Nicolás Ayllón, Ramiro Prialé en dirección este, que desemboca en la avenida Las Torres, el recorrido de estas vías puede tardar de minutos a horas por el transporte vehicular liviano y pesado, presentando niveles críticos de ruido por el uso de bocinas o claxon en horas de mayor flujo vehicular.

Formulación del problema

Problema general

- ¿Cuál es la relación que existe entre la contaminación acústica y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte?

Problema específico

- ¿Cuál es la relación que existe entre el nivel de ruido y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte?
- ¿Cuál es la relación que existe entre la zona de aplicación residencial y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte?
- ¿Cuál es la relación que existe entre el mapa de ruido en el periodo diurno y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte?
- ¿Cuál es el grado de percepción social de ruido vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte?

1.1. Justificación de la investigación

En el Perú y otros países de Latinoamérica, la investigación frente a este problema no es suficiente para realizar medidas adecuadas de prevención y brindar calidad de vida a la población (Yagua, 2016).

Ate Vitarte es el distrito más contaminado de Lima Metropolitana por las condiciones topográficas, dirección del viento, emisiones vehiculares e industriales generando contaminación al aire; y contaminación acústica por la gran cantidad y densidad de vehículos que circulan por las vías centrales.

Existen pocos estudios de investigación local sobre la contaminación acústica vehicular, por lo que la población desconoce las consecuencias generadas indirectamente a la salud y al bienestar social, es ese sentido es necesario evaluar los niveles de presión sonora generada por el tránsito vehicular para comparar con los estándares de calidad ambiental de ruido vehicular en la Zona 4. Así mismo utilizando la metodología de viales o tráfico para el monitoreo de ruido vehicular permitirá desarrollar mapas de ruido del área de estudio para

identificar las zonas de mayor nivel de presión sonora, esta investigación queda como aporte técnico a la municipalidad para el desarrollo de acciones frente a este problema.

1.2. Presuposición filosófica

El ruido es una forma de contaminación que afecta directamente a la sociedad de manera silenciosa, el autor de la presente investigación usa como base a Phillippe Saint Marc (1971), siendo el ruido la contaminación más peligrosa para el hombre, que afecta de manera silenciosa causando efectos inmediatos como molestias en las actividades diarias, la exposición prolongada de las personas al ruido afecta directamente a la salud conduciendo a problemas graves como enfermedades cardiovasculares, etc. Por lo cual todos los profesionales estamos llamados a innovar soluciones para mitigar este tipo de contaminación, creando ambientes saludables que sean agradables a la vista y al oído, mejorando de esa manera la calidad ambiental y el bienestar de la humanidad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Evaluar los niveles de presión sonora generado por el tráfico vehicular a través de la metodología viales en la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la relación que existe entre el nivel de ruido y el número de vehículos en la Zona 4 de Ate Vitarte.
- Determinar la relación que existe entre la zona de aplicación residencial con el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.
- Determinar la relación que existe entre el mapa de ruido en el periodo diurno y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.
- Determinar el grado de percepción de ruido vehicular en la población de la Zona 4 de Ate Vitarte.

2. CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedente internacional

La investigación “Contaminación acústica de origen vehicular en la localidad de Chapinero (Bogotá, Colombia)” realizada por Ramirez y Domínguez (2015), tuvo por objetivo evaluar la contaminación acústica, la metodología aplicada fue tomar 36 x 2 muestras en un intervalo de 10 minutos, el tiempo fue determinado, mediante un pre-muestreo, para estabilizar el nivel de presión sonora equivalente continuo (LAeq). Las mediciones se realizaron a través de un equipo integrado clase II, el monitoreo se realizó en horas punta de 7 a 9 am y 5 a 7 pm. Los resultados indican que en todas las estaciones y horarios monitoreados superan los límites de la normativa nacional, por lo cual el 17% exceden en el promedio. En conclusión, el flujo de vehículos particulares y la demanda de transportes de servicio público son altamente contaminantes siendo la causa fundamental de la contaminación acústica.

En la investigación “Ruido en la ciudad Contaminación auditiva y ciudad caminable” por Alfie y Salinas (2017), tuvo por objetivo evidenciar la importancia de la ciudad caminable como uno de los componentes para la disminución del ruido. Por lo cual, se realizaron mediciones del ruido producidos en ciertas avenidas del Centro Histórico de la Ciudad de México tras su conversión peatonal, los resultados indicaron 65 dB(A) excediendo los valores establecidos por la normativa ambiental para ruido del distrito y como medida de mitigación es necesario el uso de la bicicleta o la caminata, lo cual generan importantes beneficios en la salud y bienestar en la calidad de vida de la población.

La investigación “Evaluación del ruido producido por el transporte automotor en la plaza de Marte del centro histórico de Santiago de Cuba” realizada por Fajardo, Abdi, Gómez, y Lucas (2016), tuvo por objetivo determinar los niveles de ruido producido por el transporte automotor, las mediciones de ruido se realizaron fundamentalmente empleando un sonómetro integrador, asimismo para la ubicación de los puntos monitoreo se utilizó el método

de pronóstico. Para el análisis de los resultados se realizó mediante procesos estadísticos y finalmente el nivel de presión sonora se comparó los límites establecidos en la normativa NC 26:2012, lo cual exceden los valores permisibles en la norma de ruido, en un 12% para el método de las mediciones y un 20% para el método de pronóstico. De acuerdo a las encuestas realizadas, el 93% de la población han mencionados que se sienten afectados por el ruido del parque automotor urbano.

La investigación “Determinación de la contaminación acústica de fuente fijas y móviles en la vía a Samborondón en Ecuador” por Guijarro, Terán y Valdez (2016), tuvo por objetivo analizar los niveles de ruido en 4 puntos principales de la avenida, el periodo de monitoreo se realizó en los horarios diurno y nocturno. En el análisis de los resultados muestran que el nivel de ruido equivalente fue de 73.5 dB(A) siendo más elevado en el horario diurno en el Centro Integrado de Seguridad, mientras en el horario nocturno el nivel de ruido es de 74,9 dB(A) en el C.C.Plaza Lagos con. Por lo tanto se concluye, que en los lugares muestreados el nivel de presión sonora equivalente, supera los límites establecidos en la normativa, por lo cual existe una contaminación acústica y afecta directamente a la población.

La presente investigación “Determinación del ruido ambiental generado por el tráfico vehicular en el caso urbano del cantón Salcedo, Cotopaxi” por Narváez (2013) tuvo como objetivo principal la determinación de los niveles de ruido generados por el tráfico vehicular, de los cuales se inició cuantificando los vehículos que transitaban en horas de mayor congestión vehicular (07:00 – 08:00 am; 12:00 – 13:00 pm y 17:00 – 18:00 pm), el muestreo se realizó en 10 puntos estratégicamente ubicados en toda la ciudad de cantón Salcedo. Los resultados de la zona de estudio nos indica que en total se contabilizaron 5334 vehículos que transitan en las vías, de los cuales 1893 son autos, 1813 camionetas, asimismo 875 camiones, buses 535 y por último 128 motocicletas, sin embargo el resultado del nivel de presión sonora monitoreados en los puntos establecidos son los siguientes: en el P1 (Av. Jaime Mata Yerovi y Calle Guayaquil) el nivel de ruido promedio es de 98,17 dB; el

P6 (Calle García Moreno y Quito) con 81.08 dB y finalmente el P5 (Calle García Moreno y Sucre) con 77.9 dB.

2.1.2. Antecedente nacional

En la investigación realizada por Palomino (2015), titulada “Determinación de la presión sonora por el tránsito vehicular en zonas de protección especial” tuvo como objetivo determinar el nivel de presión sonora generado por el flujo vehicular en zonas de protección especial, el monitoreo se realizó en seis escuelas y dos centros de salud; la metodología utilizada fue medir el nivel de ruido en las avenidas de mayor concurrencia vehicular, de lunes a viernes para las instituciones educativas y de lunes a domingo en los centros de salud, en el horario diurno (mañana y tarde), se realizó en un intervalo de tiempo de 10 minutos con 10 repeticiones de 1 minuto. Los resultados obtenidos del monitoreo en las escuelas y hospitales, fueron en promedio más de 70 dB LAeqT excediendo el estándar de calidad ambiental para ruido, en más de 20 dB LAeqT, finalmente los valores se compararon con la normativa de ruido D. S. 085-2003-PCM.

La investigación titulada “Evaluación de Contaminación Sonora Vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín por Delgadillo (2017), tuvo por objetivo evaluar la contaminación sonora vehicular en el centro de la Ciudad de Tarapoto, de los cuales las zonas a monitorear fueron zona comercial y zona de protección especial. De acuerdo a la metodología se determinó 7 puntos de monitoreo, en el horario diurno (7:00 am - 8:00 am, 12:30 pm – 1:30 pm y 5:00 pm - 6:00 pm), el tiempo total de la investigación fue de 7 semanas. Los resultados obtenidos nos indican que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D. S. N° 085-2003-PCM), siendo el punto 5 (P-5) ubicado en la intersección de Jr. Jiménez Pimentel con Jr. Shapaja perteneciente a la Zona Comercial, presenta niveles de ruido más altos en los tres períodos (80.4, 81.6, y 87.8 dB) respectivamente, se realizó un análisis estadístico de varianza, para el periodo 1, por lo cual el ANOVA indica que existe diferencia significativa y mientras que la prueba Tukey, confirma que el P-5, presenta nivel de

presión sonora más alto. El tránsito vehicular estuvo conformado por motos, motocarros y otros vehículos tales como: autos, combis, camioneta.

La investigación “Dimensión del parque automotor y la contaminación acústica en la ciudad de Chiclayo” por Gutierrez, Vásquez, Samamé y Damián (2016), tuvo por objetivo evaluar el nivel de ruido generado por el parque automotor de la ciudad de Chiclayo, por lo cual se determinaron 10 estaciones para realizar el monitoreo, con la metodología de mayor flujo vehicular, en áreas estratégicas de la zona de estudio. El nivel de presión sonora se midió a través del protocolo del MINAM, los resultados del muestreo en los cuatro puntos de la zona de protección especial fue de 79,01 hasta 82,95 dB, los cuales superaron la Ordenanza Municipal (50 dB) y la normativa vigente de ECA-Ruido (50 dB). El nivel de presión sonora de la ciudad están relacionadas de manera directa con la frecuencia vehicular y el mal uso de las bocinas de los vehículos en las zonas especiales tales como: estación 1 (Banco de la Nación); estación 2 (Centro Pre Universitario); estación 10 (intersección Av. Balta y Av. Bolognesi); estación 9 (intersección Av. Bolognesi y Av. Sáenz Peña); estación 5 (Hospital las Mercedes) y la estación 3 (Hospital Naylamp), donde se registraron niveles de ruidos de 80 a 85 dB. Por lo tanto el bienestar y la calidad de vida de los habitantes es perjudicada por la contaminación acústica.

La investigación titulada “Tránsito y congestión vehicular en la contaminación sonora en vías de transporte público -Trujillo” por Layza y Mejía (2018), tuvo por objetivo analizar la relación del tránsito y congestión vehicular con niveles elevados de presión sonora de ruido vehicular en avenidas congestionadas del distrito. El tipo de diseño estadístico es no experimental y de alcance correlacional. El monitoreo se realizó mediante un equipo Tipo I, en diez puntos estratégicos de cada avenida congestionada los datos se recogieron de manera paralela de lunes a viernes, durante las horas pico de 12:00 – 2:00 pm. La contaminación acústica, en el tramo de la Av. Pedro Muñis tiene el nivel de presión sonora más alto; asimismo el mayor tránsito y congestión vehicular, pertenece a la Av. Larco. Los resultados se realizaron a través del análisis estadístico de la correlación de Pearson;

mediante el cual se puede concluir, que el 30% de las vías existe una relación directa entre el tránsito y congestión vehicular de la contaminación acústica.

2.1.3. Antecedente local

En La investigación realizada por Olivera, Pinedo, Pizaro, Ancajina y Valderrama (2016) “Estudio de los niveles de ruido en la ciudad universitaria de San Marcos – Lima” tuvo por objetivo determinar los niveles de ruido en el campus universitario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; en la metodología se realizó una encuesta preliminar, hacia los estudiantes, profesores, trabajadores y visitantes, para establecer estratégicamente los puntos de monitoreo en la institución superior. En las estaciones de monitoreo se tomaron nota del nivel de presión sonora, temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento. Después del monitoreo con los resultados obtenidos se elaborará un mapa de ruido para evaluar los puntos críticos de mayor nivel de ruido. Por otro lado, los resultados de la encuesta fueron la desconcentración y pérdida de interés de estudiantes, personal administrativo y profesores en sus actividades; posteriormente se comparó los niveles de ruido establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM y en la Ordenanza N° 015 de la Municipalidad de Lima.

La presente investigación por Quispe (2017), titulada “Niveles de ruido y calidad de vida en la zona de Megaplaza – Av. Lima, Villa El Salvador” tuvo por objetivo determinar el grado de influencia del nivel de presión sonora en las actividades de los habitantes y analizar los niveles de ruido que se producen en el área de estudio. Por lo cual se utilizó una metodología que permitirá a los directivos de la Fiscalización Ambiental del Servicio de Salud y entidades competentes determinar los lugares y ambientes de diferentes condiciones, tratando de evaluar y reconocer las características del ruido ambiental y demostrar que existen situaciones que afectan el bienestar de la población, asimismo se evaluará el ruido ambiental para el análisis de la exposición al ruido en la Av. Lima. Por lo tanto el nivel de ruido promedio en la zona de estudio es de 67.46 dB(A), superando los valores establecidos en la normativa

vigente para ruido, por lo cual los habitantes se sienten afectados por la contaminación acústica.

2.2. Marco legal

2.2.1. Constitución Política del Perú

En la constitución política del Perú en el Art. 2° del inciso 22, establece que el estado tiene como deber principal garantizar el derecho fundamental, que toda persona tiene a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de su vida, siendo exigible de conformidad con los compromisos internacionales inscritos por el estado. Por otro lado, en el Art. 67 menciona que el estado determina la política nacional del ambiente y promueve el uso sostenible de los recursos naturales.

2.2.2. Ley General del Ambiente

La Ley del Ambiente en el Art. 115, decreta que las autoridades sectoriales tienen como responsabilidad de normar y controlar los ruidos y las vibraciones de aquellas actividades que se encuentran bajo su regulación, de acuerdo a lo dispuesto en sus respectivas leyes de organización y funciones. Los gobiernos locales son responsables de normar y controlar los ruidos y vibraciones originados por las actividades domésticas y comerciales, así como por las fuentes móviles, debiendo establecer la normativa respectiva sobre la base del estándar de calidad ambiental para ruido.

2.2.3. Ley General de la salud N° 26842

La presente normativa en el Art. 105, dispone que la Autoridad de Salud tiene como competencia establecer medidas para minimizar y controlar los riesgos en la salud de las personas, de los derivados de sustancias, factores y agentes ambientales.

2.2.4. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM

El 24 de octubre del 2003 se decretó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D. S N° 085 -2003 – PCM, donde se estable los valores máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana, asimismo directrices generales para que las municipalidades distritales y provinciales implementen

instrumentos normativos que contribuyan al desarrollo de sus planes de prevención y control de contaminación sonora en su jurisdicción.

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LeqA), las zonas de aplicación y horarios que se establecen en la presente norma.

Tabla 1

Estándar de la Calidad Ambiental para ruido

Zonas de aplicación	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50 dB	40 dB
Zona Residencial	60 dB	50 dB
Zona Comercial	70 dB	60 dB
Zona Industrial	80 dB	70 dB

Nota. Tipos de zonas de aplicación y valores de ruido (D. S N° 085 -2003 – PCM).

2.2.5. Ley Orgánica de Municipalidades

En la presente Ley en el Art 80. Menciona sobre las funciones de las municipalidades distritales en relación a la salud, saneamiento y salubridad, de manera que debe fiscalizar y realizar monitoreo ambiental respecto a la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.

2.2.6. Ordenanza Municipal del Distrito de Ate N° 357-MDA-2014

La ordenanza municipal puesta en vigencia el 14 de octubre del 2014 tiene por objetivo reducir las consecuencias generadas por los ruidos a favor de la calidad de vida, bienestar y salud de los habitantes del distrito de Ate Vitarte, en el Art. 5°, establece la prohibición del uso de claxon, bocinas, etc. para acelerar el tránsito, llamar la atención de las personas en las vías, solo los vehículos de emergencia pueden utilizar la sirena, todo esto con la finalidad de evitar molestias a los vecinos. En esta ordenanza toda persona natural o jurídica, instituciones públicas o privadas están obligados a cumplirla, caso contrario recibirán una multa de acuerdo a la gravedad.

2.3. Marco teórico

2.3.1. El Sonido

El sonido es una o varias ondas longitudinales que se propagan a través de un medio elástico, para que se produzca un sonido se requiere de 3 elementos fundamentales tales como: la fuente que genera las vibraciones, medio de transporte que permita la propagación de las ondas y el receptor (Avilés y Perera 2017), el oído capta estas vibraciones y son transportadas hacia el cerebro transformando en sonido.

2.3.2. Ruido

El ruido se define como un conjunto de fenómenos vibratorios aéreos o sonido no deseado que presentan niveles altos de presión sonora que, percibidos por el sistema auditivo puede originar molestias o lesiones de oído, siendo perjudiciales para la salud de las personas, generando efectos psicológicos y fisiológicos (Ferro, 2020).

2.3.3. Propagación del Ruido

Barti (2013), refiere para que se genere la propagación del ruido es preciso que la fuente generadora emita cierta cantidad de energía, esta energía liberada produce vibraciones en el medio que la transmite (aire, sólido y líquido) en forma de ondas que se propagan, difundiendo finalmente el sonido. La propagación del sonido de una fuente generadora a través de un medio hacia un receptor, se representa en la siguiente figura (Yagua, 2016).

Figura 1

Propagación del ruido



Nota. Propagación del ruido a través de un medio, hacia un receptor de Yagua (2016).

2.3.4. Tipos de ruido

De acuerdo con Cárdenas (2013), existen diferentes tipos de ruido que se clasifican según su frecuencia (ruidos blancos, rosas, rojos o brownianos), intensidad y periodo (ruido de impacto, fluctuante, continuo e intermitente).

Según la NTP ISO 1996-1 hay varios tipos de ruido. Sin embargo, para realizar la investigación, solo se considerarán los tipos de ruido en función al tiempo tales como: ruido de impacto, fluctuante, continuo e intermitente.

2.3.4.1. Ruido de Impacto

Es cuando presenta picos de intensidad alta y el ruido aumenta de forma repentina y rápida en un corto tiempo, a este tipo de ruido se le considera como uno de los más perjudiciales para la salud de las personas (Chaparro y Linares 2017).

2.3.4.2. Ruido Fluctuante

Según Saquisilí (2015) el ruido fluctuante presenta variaciones sonoras lentas de manera aleatoria a lo largo del tiempo, superiores a los 5dB (A) durante un minuto.

2.3.4.3. Ruido Continuo

La característica del ruido continuo es que no posee ninguna variación en los niveles de presión sonora, es decir es constante durante el periodo de tiempo (Gallegos , 2016). Por otro lado, también se le considera estable cuando la diferencia de los valores máximos y mínimos es menor a 5 dB(A).

2.3.4.4. Ruido Intermitente

Según Saquisilí (2015) el ruido intermitente es aquel que presenta variaciones constantes en los niveles de presión sonora y frecuencia, siendo el ruido más común. Las variaciones sólo se dan en algunos periodos de tiempo, esto tiene una duración de 5 segundos.

2.3.5. La Contaminación sonora

Según Alvarez, y otros (2017), define a la contaminación sonora como el incremento de la presión sonora que perjudica el entorno ambiental de un lugar determinado. Esta contaminación tiene una característica particular ya que se requiere de poca energía para que pueda ser emitido al ambiente, no genera residuos, pero posee efectos negativos en el ser humano a corto y largo plazo.

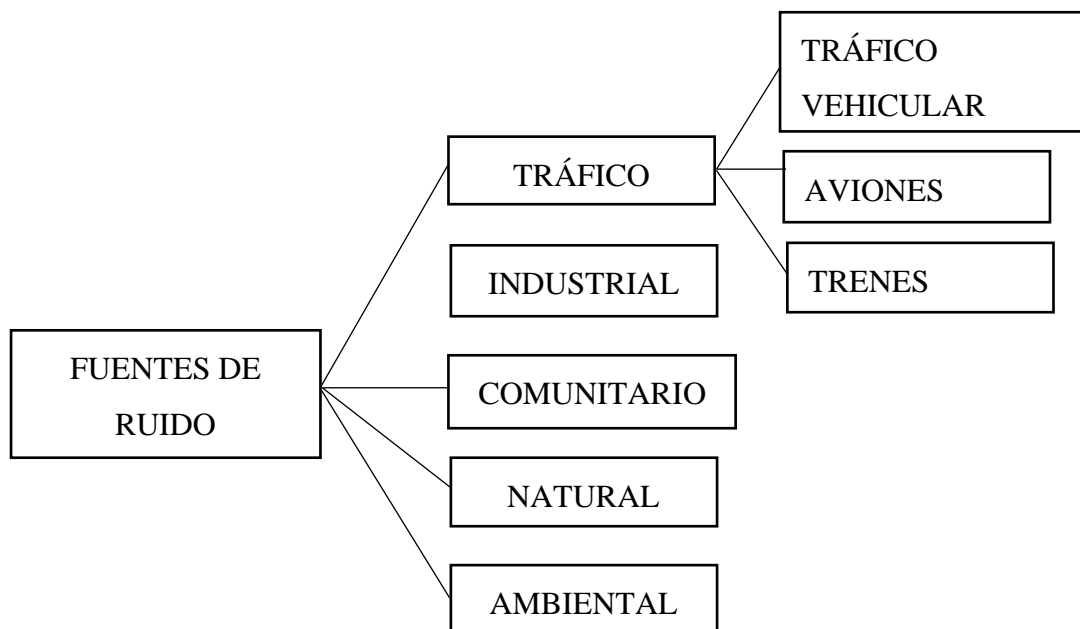
Los sonidos intensos producen ondas mayores generando un incremento de las vibraciones en el oído interno dañando las células ciliadas, generalmente estos daños son temporales de corta duración, pero también existen daños que son acumulativos y se manifiestan a lo largo del tiempo (Murphy y King 2014).

2.3.6. Fuentes de contaminación sonora

Según Canchari (2015), las fuentes de contaminación sonora en las ciudades son principalmente las actividades cotidianas que realiza la población, tales como: transporte vehicular, industria, construcciones, etc. De todas estas fuentes de contaminación la que mayor contribuye a la contaminación acústica es el transporte vehicular.

Figura 2

Fuentes generadoras de ruido



Nota. Clasificación de fuentes generadoras de ruido ambiental de Canchari (2015).

2.3.6.1. Aéreo

Los aviones producen ruidos que son generados por el aterrizaje, despegue y también por las actividades que se realizan en los aeropuertos, estos ruidos afectan de manera directa y también a las zonas aledañas (Jáuregui, 2014).

2.3.6.2. Construcciones

El crecimiento demográfico y el incremento de las actividades comerciales e industriales, son directamente proporcional a realizar mayores obras de construcción, los ruidos que generan estas construcciones son durante el trabajo, las fuentes principales que la generan los ruidos son las maquinarias pesadas, herramientas y los equipos que son utilizados en el desarrollo de la obra (Murphy & King, 2010).

2.3.6.3. Industrial

Los procesos productivos conllevan altos niveles de ruido, afectando tanto a los trabajadores como a la población aledaña. En muchos casos, los problemas de ruido se originan debido a la expansión urbanística y al acercamiento de las zonas habitadas a las áreas industriales (Gonzaga, 2015).

2.3.6.4. Centros de diversión

Según Gonzaga (2015), menciona que el ruido generado dentro de los centros de diversión es potencialmente perjudicial ya que afecta a las personas que trabajan en este tipo de ambiente por lo que están expuestos con frecuencia, este tipo de fuente de ruido ambiental es considerado como fijo debido a que se sitúa en el mismo lugar.

La Organización Mundial de la Salud determina a partir de sus evaluaciones que se puede concurrir a centros de diversión, que presenten un nivel de presión sonora de 100 dB (A) durante, durante 4 horas y solo 4 veces al año.

2.3.6.5. Tráfico vehicular

Según Ramirez y Domínguez (2015), el tráfico vehicular en las ciudades es la fuente principal del ruido considerado como un problema ambiental. El tráfico, la cantidad de los vehículos pesados, la superficie de las vías y la velocidad de los vehículos, determinan el nivel de presión sonora, generado por el tráfico (Murphy & King, 2010).

Según Wang, Chen, y Cai (2018) mencionan que el ruido prevaleciente pertenece a la velocidad del vehículo, cuando la velocidad es baja prevalece el ruido del tren de potencia, y si la velocidad es alta prevalece el ruido de rodamiento.

2.3.7. Ruido ambiental urbano

Alvarez (2010), menciona al ruido ambiental como un sonido perjudicial producido por la actividad humana en el medio exterior, el ruido de los vehículos, industrias, edificios, etc. El ruido urbano no incluye el ruido generado dentro de las industrias, por lo tanto, la definición de ruido urbano hace mención al ruido que se genera en las ciudades.

2.3.8. Contaminación sonora generada por el tráfico vehicular

La contaminación sonora generada por el tráfico vehicular depende del tipo de vehículo, velocidad y la calzada, todos los vehículos que circulan por las vías son considerados como fuente de sonido y el nivel de presión sonora dependerá de los elementos antes mencionados (Canchari, 2015).

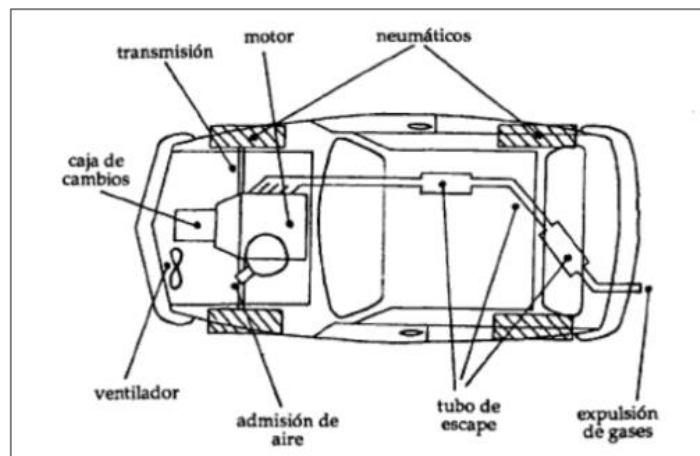
En los últimos años el tráfico vehicular se ha incrementado, por lo cual el nivel de presión sonora en las horas punta alcanza un nivel superior considerable, y el tiempo de silencio en las noches cada vez es más corto debido al transporte vehicular fluido (Okokon, Turunen, Tiittanen, Timo, y Juutilainen 2018).

2.3.8.1. Partes sonoras de un vehículo

Las partes principales de un vehículo que generan ruido son: el motor (admisión, escape y combustión) y el rodamiento (la interacción de las llantas con la vía).

Figura 3

Fuentes principales de ruido de un automóvil



Nota. Partes principales de un automóvil que genera ruido de Barti (2013).

2.3.8.2. Ruido mecánico

El ruido mecánico es producido por el motor y las partes mecánicas que conforman el vehículo, el nivel de ruido emitido dependerá de las características y tipo de vehículo (Zavala, 2014).

2.3.8.3. Ruido de rodadura

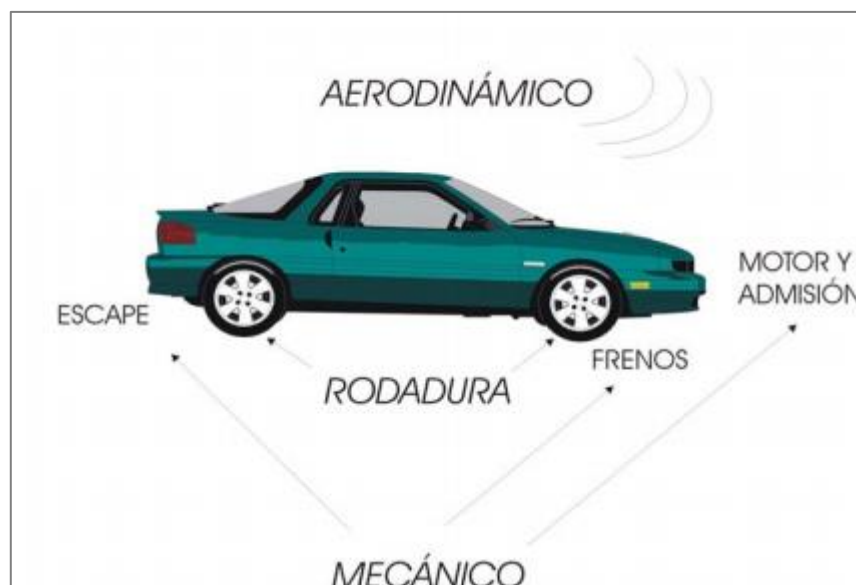
El ruido de rodadura es generado por la fricción de las llantas y la calzada en el desplazamiento del automóvil, este proceso dependerá de la velocidad y la fuerza y adherencia de los neumáticos en las vías (Zavala, 2014).

2.3.8.4. Ruido aerodinámico

El ruido aerodinámico depende del tipo de carrocería y velocidad en la que circula el automóvil, el ruido se genera por la fricción que ejerce el viento sobre la carrocería (Zavala, 2014).

Figura 4

Fuentes sonoras del vehículo



Nota. Fuentes principales del vehículo que generan ruido de Zavala (2014).

2.3.9. Efectos del ruido en la salud

Según Canchari (2015), menciona que el efecto a la salud que genera la contaminación acústica por el tráfico vehicular, a distintos niveles de ruido perjudica el bienestar de las

personas asimismo produce consecuencias negativas para la salud de las personas, tales como se muestra en la tabla los efectos que se generan a diferentes niveles de ruido durante la exposición permanente.

Tabla 2

Efectos del ruido a la salud de las personas

dB	Efectos nocivos
30	Dificultad de conciliar el sueño
40	Dificultad en la comunicación verbal
45	Probable interrupción del sueño
50	Malestar diurno moderado
55	Malestar diurno fuerte
65	Comunicación verbal extremadamente difícil
75	Pérdida del oído a largo plazo
110 -140	Pérdida del oído a corto plazo

Nota. Los efectos de ruido y los niveles de presión sonora de Canchari (2015).

2.3.9.1. Pérdida de audición

La pérdida de audición se da por la exposición al ruido con un nivel alto de presión sonora durante un tiempo determinado, la pérdida de audición puede ser de corto o largo plazo convirtiéndose en sordera. Asimismo, la exposición a media intensidad, pero con un periodo de tiempo mayor, trasciende de igual manera, en situaciones de pérdida de capacidad auditiva ya sea permanentes o temporales (Limache, 2011).

2.3.9.2. Estrés

Las personas expuestas al ruido producen el estrés y aumenta la agresividad, siendo uno de los efectos más importantes, que genera daños negativos a la salud e influye de manera directa a la vida social de los habitantes, esto depende a la susceptibilidad de cada persona, otro síntoma en una persona expuesta constante al ruido vehicular provoca alteración en el sistema cardiovascular y tensión (Recio, y otros 2016).

2.3.9.3. Alteración del sueño

Según Quintero (2013), indica que las alteraciones del sueño se dan por encima de los 30 dB(A) de ruido, es decir cuanto mayor sea el nivel de ruido más será las perturbaciones al dormir, las personas más sensibles son los menores de edad y ancianos. La OMS (2018) señala que cuando los niveles de ruido sobrepasan los 35 dB(A) aumentan los efectos en el sueño, disminuyendo la tranquilidad y la calidad de sueño.

2.3.9.4. Interrupción al comunicarse

Las personas más susceptibles en la interferencia de comunicación verbal son los menores de edad, los ancianos y las personas con problemas con la audición ante niveles altos de ruido, los efectos que produce son: los cambios de comportamiento, fatiga, malentendidos, irritación, deficiencia para relacionarse con otras personas, estrés, problemas para concentrarse y pérdida de confianza (Ramírez y Domínguez, 2011).

Según la OMS (2018), menciona que un adecuado diálogo normal debe estar dentro de los 50 a 55 dB(A), asimismo para que la conversación tenga una claridad al comunicarse la relación entre la comunicación y el ruido tiene que ser menor a 15 – 18 dB(A), por otro lado si los ruidos son superiores a 35 o 40 dB(A) en la relación mencionada, generan dificultades en la comunicación verbal, a partir de los 65 dB(A) la dificultad para conversar es mayor.

2.3.10. Componentes de la medición

2.3.10.1. Sonómetro

Es un instrumento electrónico que mide el nivel de presión sonora y sus resultados están expresados en decibelios (dB), está constituido de los siguientes componentes que permiten la medición del ruido: micrófono, amplificador, atenuador, filtros, rectificador e indicador de medida (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014).

2.3.10.2. Decibel (dB)

Es una unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón de dos potencias (cantidad medida y una cantidad de referencia), el decibel se utiliza para describir niveles de intensidad sonora, siendo la décima parte de un bel (OEFA, 2015).

2.3.10.3. Receptor

Es aquella persona o grupo de personas que están expuestas a un ruido específico en un determinado tiempo (OEFA, 2015).

2.3.10.4. Nivel de presión sonora equivalente de ponderación (A)

Es el nivel de presión sonora en ponderación A, con un ruido constante, proporcionalmente a la misma cantidad de energía acústica del ruido real considerado en un punto determinado durante un periodo de tiempo de observación (Yagua, 2016).

2.3.10.5. Zonas de aplicación

2.3.10.5.1. Zona residencial

Zona autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones de población (OEFA, 2016).

2.3.10.5.2. Zona comercial

Zona autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios (OEFA, 2016).

2.3.10.5.3. Zona industrial

Zona autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales (OEFA, 2016).

2.3.10.5.4. Zona mixta

Se define como zonas que se combinan en una misma manzana dos o más zonas de aplicación, tales como: residencial – industrial, residencial – comercial, comercial – industrial, residencial- comercial- industrial (OEFA, 2016).

2.3.10.5.5. Zona de protección especial

Zona de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial de ruido donde se ubican establecimientos de salud, centros educativos, asilos y orfanatos (OEFA, 2016).

2.3.10.5.6. Zonas críticas de contaminación sonora

Son aquellas áreas que sobrepasan un nivel de presión sonora continuo equivalente de 80 dB(A) (OEFA, 2016).

3. CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

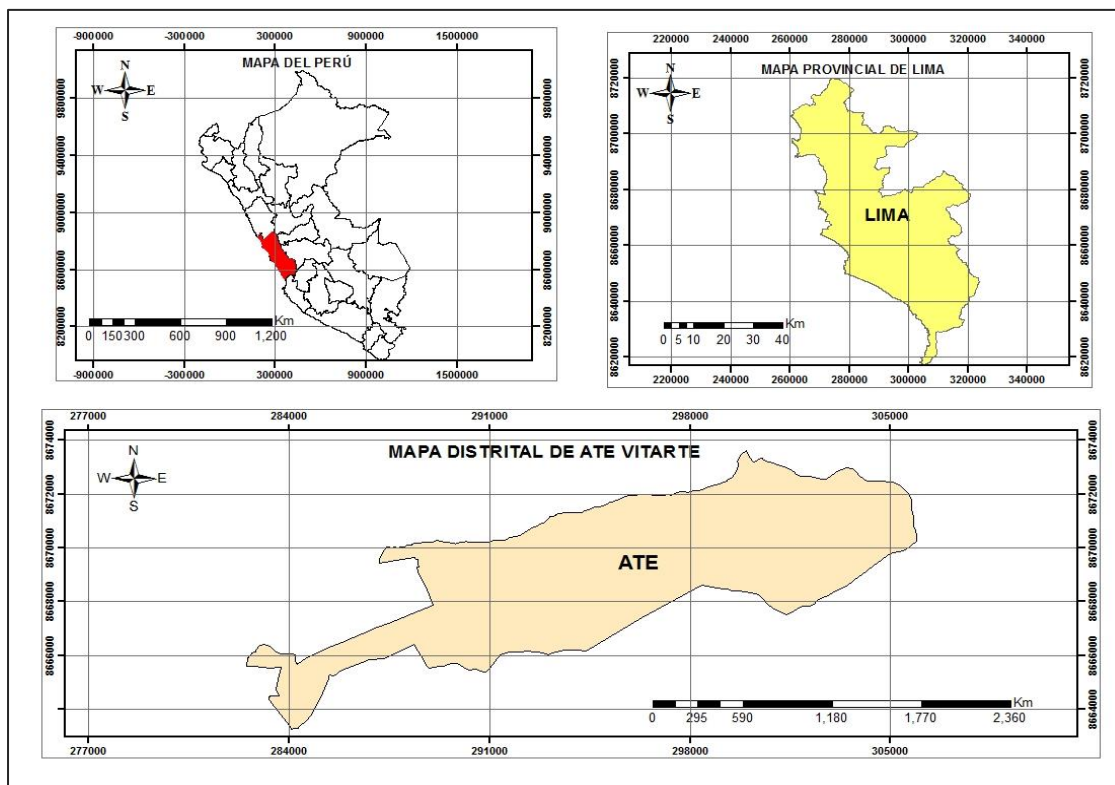
3.1. Ámbito de estudio

3.1.1. Ubicación geográfica

El distrito de Ate Vitarte se encuentra ubicado en la zona central y oriental de la ciudad de Lima, por el margen izquierdo del río Rímac, posee una altitud de 355 m s. n. m y comprende una superficie territorial de 77.72 km², sus límites geográficos son: por el norte con el distrito Lurigancho Chosica, y por el este el distrito de Chaclacayo.

Figura 5

Ubicación geográfica de la zona de estudio



Nota. Plano de ubicación geográfica de la zona de estudio. Elaboración propia.

3.1.2. Área de estudio

El área de estudio es la Zona 4 del distrito de Ate vitarte, de los cuales abarca las 14 asociaciones (Ver Tabla 3) con una población total de 13 mil 272 habitantes, teniendo como vía central a la Avenida Nicolás Ayllón, Avenida Pedro Ruíz Gallo y Avenida Las Torres, estas avenidas se caracteriza por un intenso flujo vehicular y tráfico en horas punta del día.

Tabla 3

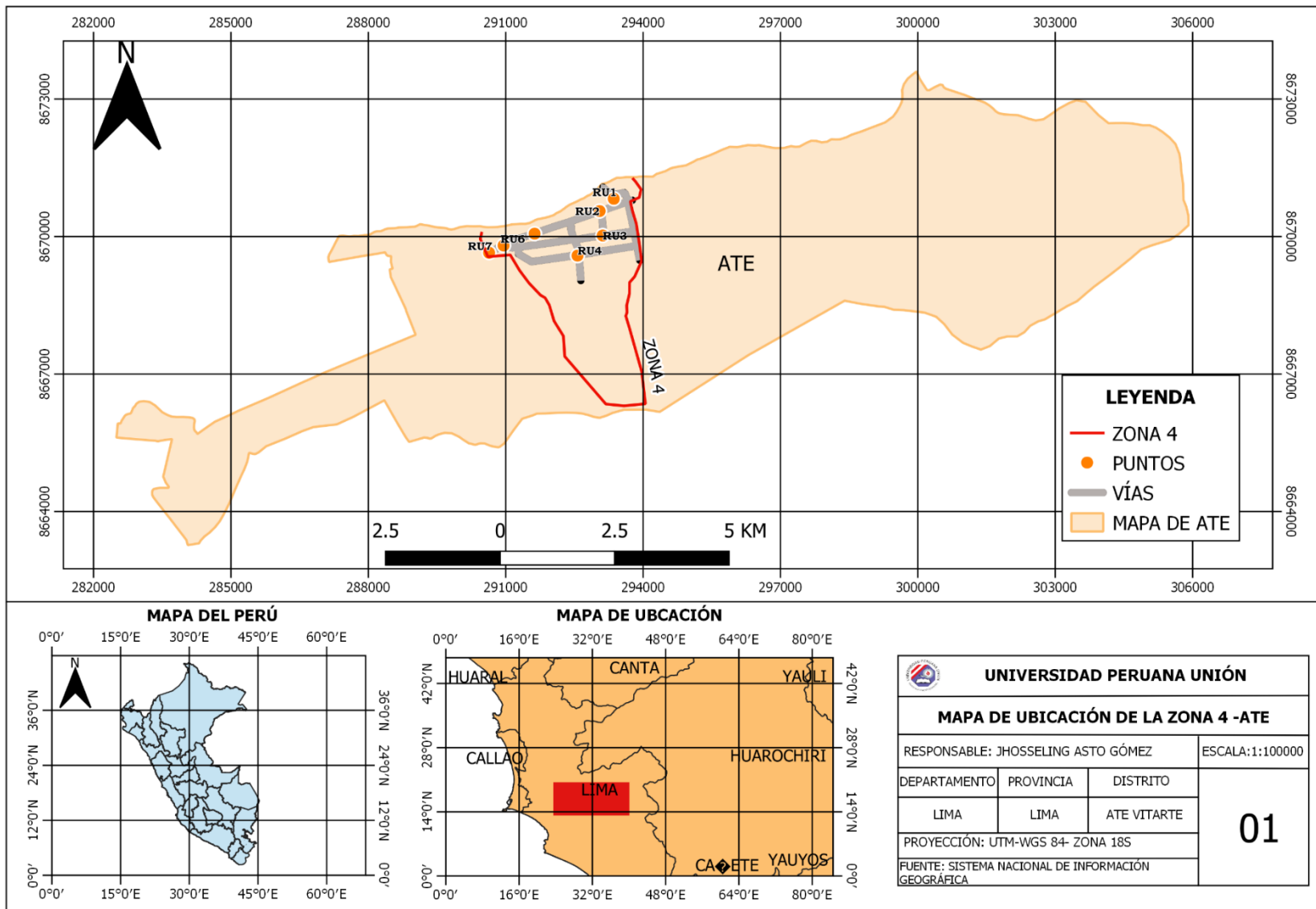
Asociaciones de la Zona 4 del Distrito de Ate

ZONA	NOMBRE
04	Asociación de Población Santa María
	Asociación de Vivienda Santa Teresa
	Asociación de Vivienda Girasol de Vitarte
	Asociación de Vivienda San Andrés
	Asociación 25 de Mayo
	Asociación de Vivienda San Carlos de la Esperanza
	Asociación de Vivienda Cruz de Huanchihuaylas
	Asociación de Vivienda Virgen de Cocharcas
	Asentamiento Humano Municipal Cesar Vallejo
	Asociación Programa Huanchihuaylas
	Asociación Nuestra Señora de la Merced
	Asociación de Propietarios Entrada de Huachipa
	Asociación Paraíso de Huachipa
	Zona Industrial Sector 23

Nota. Existen 14 asociaciones de en la Zona 4 del Distrito de Ate. Elaboración propia.

Figura 6

Zona de estudio de la evaluación de ruido vehicular

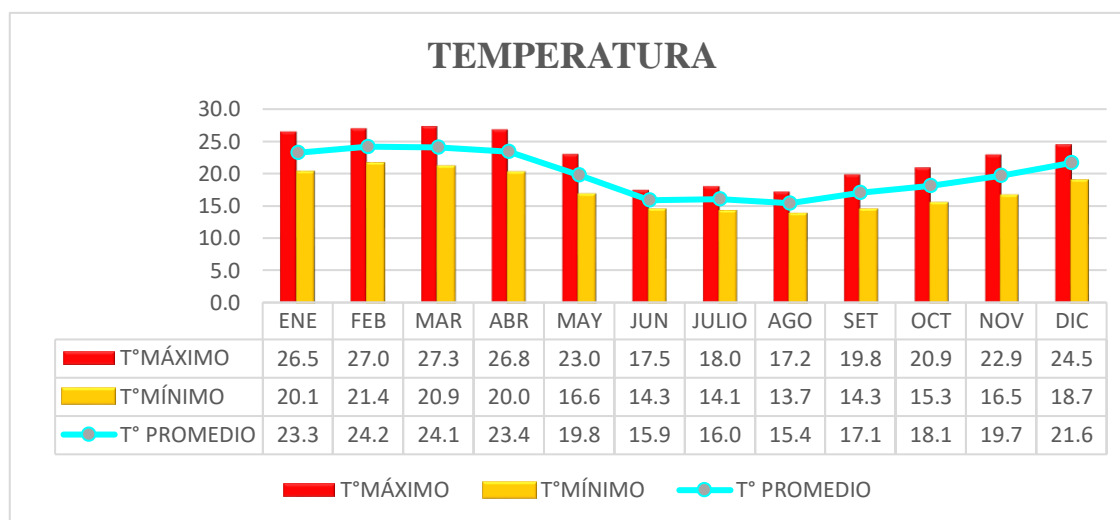


3.1.3. Condiciones climáticas

Según la Municipalidad de Ate (2015), el clima del distrito presenta variaciones templadas, alta humedad atmosférica promedio anual de 80.29% (ver Figura 8) y constante neblina durante el invierno. Además, se tiene una precipitación escasa durante todo el año, durante las épocas de invierno cae gotas de lluvia pequeñas, sin embargo, en verano la precipitación es de corta duración con cierta intensidad. La temperatura promedio anual es de 18.5 °C, las temperaturas máximas en verano pueden llegar a 30° C y las mínimas en invierno a 12° C (ver figura 7), el distrito presenta velocidad de viento promedio anual de 1.13 m/s² (ver figura 9) y una dirección de viento oeste (Municipalidad Distrital de Ate 2015).

Figura 7

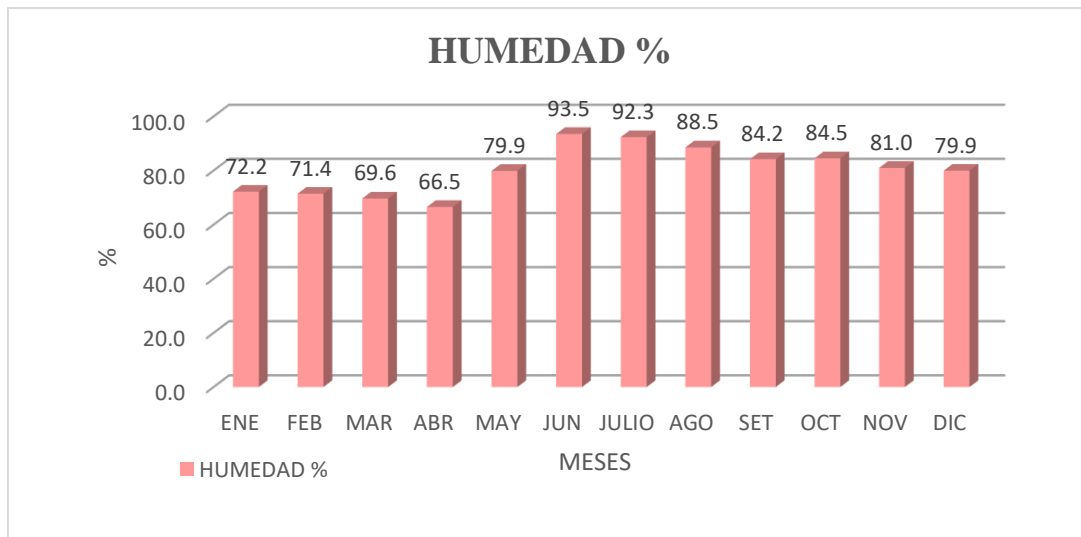
Temperatura promedio del distrito de Ate



Nota. Datos de temperatura tomados de la estación de monitoreo meteorológica de Ate Vitarte de SENAMHI (2018).

Figura 8

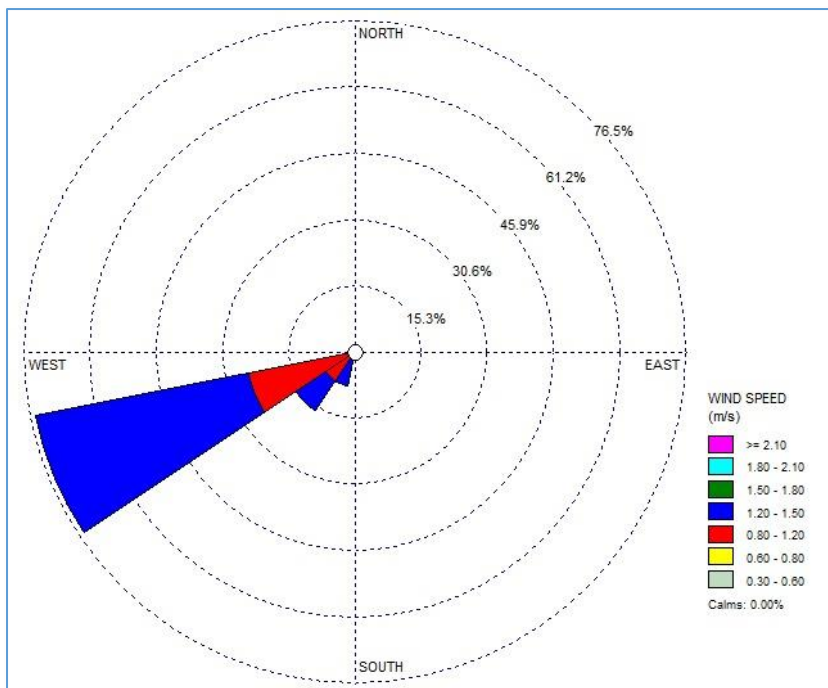
Humedad atmosférica del Distrito de Ate vitarte



Nota. Datos de Humedad atmosférica tomados de la estación de monitoreo meteorológica de Ate Vitarte de SENAMHI (2018).

Figura 9

Rosa de viento



Nota. Datos de dirección de viento tomados de la estación de monitoreo meteorológica de Ate Vitarte de SENAMHI (2018).

3.2. Tipo de investigación

De acuerdo al propósito de la investigación es de diseño no experimental transeccional descriptivo, ya que la recolección de datos se da en un único tiempo, teniendo como finalidad describir las variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, así como también investigar el acontecimiento de los niveles de una o más variables en una población (Hernández, Fernández y Baptista ,2014).

3.3. Diseño de la investigación

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) esta investigación es de diseño no experimental, debido a que no se realiza variaciones en las variables independientes para ver su efecto en otras variables, sin embargo la investigación no experimental tiene por objeto observar fenómenos tal como se muestran en su ambiente natural, y posteriormente ser analizados, en esta investigación las variables independientes no pueden ser manipulados ni influenciados, ya que no se tienen un dominio directo en las variables, porque ya ocurrieron, como también sus efectos.

3.4. Equipos y Materiales

3.4.1. Equipos

En la tabla 4, se describen los equipos utilizados en el monitoreo de ruido vehicular, mediante el GPS se realizó la georreferenciación de los puntos de monitoreo, a través de la cámara digital se evidenció el monitoreo realizado en la zona de estudio, la laptop nos permitió procesar toda la información recolectada en campo.

Tabla 4

Especificaciones técnicas de los equipos para el monitoreo

Equipo	Marca	Serie
GPS	GARMIN	
Cámara digital	SAMSUNG	WB200F
Laptop	TOSHIBA	Core i5-C45

Equipo	Marca	Serie
Sonómetro Digital Tipo I	LARSON DAVIS	0001841
Cronómetro	CASIO	HT-933

Nota. Datos tomados de los equipos que se utilizaran durante el muestreo de ruido vehicular.

En la tabla 5 y anexo D se detallan las especificaciones técnicas del Sonómetro Digital Integrador Tipo I, mediante el cual se realizó el monitoreo de ruido vehicular.

Tabla 5

Especificaciones técnicas del sonómetro

Descripción	Rango
Marca	LARSON DAVIS
Modelo	LxT1
Serie	0001841
Clase	I
Precisión	+/- 1dB
Filtros de ponderación	A
Rango de frecuencia	20 Hz a 12,5 kHz
Rango de medida	38-140 dB
Micrófono	Micrófono 1/2" de clase 2

Nota. Datos tomados de las especificaciones técnicas del sonómetro Larson Davis

3.4.2. Materiales

- Lapiceros
- Tablero
- Trípode
- Contador manual
- Calculadora

3.5. Procedimientos

3.5.1. Procedimiento para el monitoreo de ruido vehicular

Para el monitoreo de ruido vehicular se utilizó como referencia el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R. M. N° 227-2013), asimismo ISO 1996-2007, ISO 1996-2008.

3.5.1.1. Identificación y ubicación de los puntos de monitoreo

La selección de puntos de monitoreo en la zona de estudio, se realizó a través de los criterios técnicos establecidos en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (R. M. N° 227-2013-MINAM), por lo cual se utilizó la metodología de viales o tráfico, ubicando los puntos de mayor densidad de flujo vehicular, concentración de población urbana y ubicación de entidades públicas y privadas vulnerables a la exposición continua de propagación de ruido generado por el tráfico vehicular de las avenidas (ver tabla 6).

Para hallar la densidad del flujo vehicular, en primer lugar, se realizó un pre conteo vehicular en las principales avenidas de la zona 4 del distrito de Ate Vitarte (ver tabla 6 y 7), durante 30 min, en un tramo de 30 metros de 07:01 am hasta las 9:00 a. m, 12:00 pm a 2:00 p.m. y de 6:00 p.m. a 8:00 p.m. horas durante una semana.

Tabla 6

Conteo vehicular liviano en las principales avenidas

Avenidas	Tipo de vehículo: Liviano				Total
	Auto	Camioneta	Minivans	Combis	
1. Av. Las Torres	168	121	86	101	476
2. Av. La Cruz de Huanchihuaylas	174	86	72	128	460
3. Av. José Carlos Mariátegui	136	57	64	184	441
4. Av. Alfonso Ugarte	132	46	45	178	401
5. Av. Trabajo	175	93	62	113	443
6. Av. Esperanza	181	86	73	122	462

Avenidas	Tipo de vehículo: Liviano				Total
	Auto	Camioneta	Minivans	Combis	
7. Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle Miraflores	194	71	84	139	488
8. Av. Pedro Ruiz Gallo	66	52	67	75	260
9. Av. Nicolás de Piérola	59	35	57	83	234

Nota. Principales avenidas del área de estudio, Zona 4. Elaboración propia

Tabla 7

Conteo vehicular pesado en las principales avenidas

Avenida	Tipo de vehículo: Pesado			Total
	Ómnibus	Camión	Tracto camión	
1. Av. Las Torres	87	68	76	231
2. Av. La Cruz de Huanchihuaylas	96	64	51	211
3. Av. José Carlos Mariátegui	74	58	46	178
4. Av. Alfonso Ugarte	85	26	37	148
5. Av. Trabajo	89	62	52	203
6. Av. Esperanza	68	66	63	197
7. Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle Miraflores	54	69	71	194
8. Av. Pedro Ruiz Gallo	25	31	18	74
9. Av. Nicolás de Piérola	28	37	22	87

Nota. Principales avenidas del área de estudio, Zona 4. Elaboración propia

Finalmente, luego del conteo vehicular se halló la densidad de tráfico vehicular utilizando la ecuación (a), la longitud del tramo fue de 30 metros.

$$\text{Densidad de Tráfico} \frac{\text{Veh}}{\text{m}} = \frac{\text{Número de vehículos}}{\text{Longitud del tramo (metros)}} \quad (\text{a})$$

En la tabla 8, se observa los resultados de la densidad vehicular, factor que permitió la identificación de los puntos de monitoreo de ruido vehicular para la presente investigación.

Por lo tanto, solo existen 7 puntos de las avenidas principales de la Zona 4 de mayor densidad vehicular siendo: Av. Las Torres, Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle La Cruz de Huanchihuaylas, Av. José Carlos Mariátegui cruce con Calle La Cruz de Huanchihuaylas, Av.

Alfonso Ugarte cruce con Av. Esperanza, Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle Trabajo y por último la Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle Miraflores. Estos puntos serán monitoreados para evaluar la contaminación de ruido generado por el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate vitarte.

Tabla 8

Densidad vehicular de tipo liviano y pesado

Avenidas	Densidad Vehicular Liviano (Veh/m)	Densidad Vehicular Pesado (Veh/m)
1. Av. Las Torres	16	8
2. Av. La Cruz de Huanchihuaylas	15	7
3. Av. José Carlos Mariátegui	14	6
4. Av. Alfonso Ugarte	13	4
5. Av. Trabajo	15	7
6. Av. Esperanza	15	6
7. Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle Miraflores	16	6
8. Av. Pedro Ruiz Gallo	8	2
9. Av. Nicolás de Piérola	7	3

Nota. Densidad vehicular de las principales avenidas del área de estudio. Elaboración propia

A continuación, en la tabla 9 y figura 10, 11, 12, se muestra los puntos de monitoreo seleccionados en la Zona 4 de estudio.

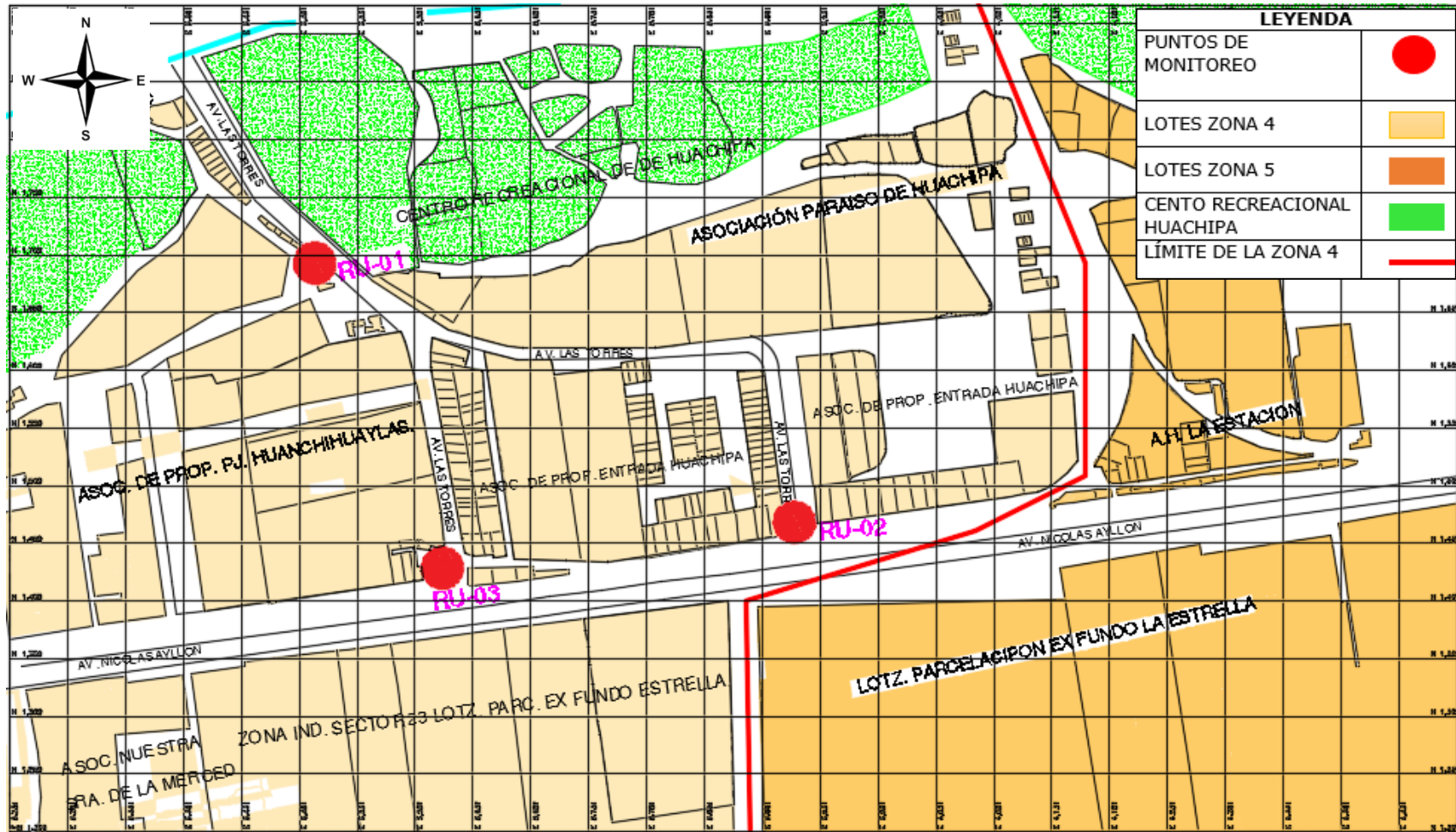
Tabla 9*Puntos de monitoreo de la zona de estudio*

PUNTOS DE MONITOREO	DIRECCIÓN	COORDENADAS (UTM)	USO DE SUELO	TIPO DE VÍA
RU-01	Av. Las Torres	293229.19 8670990.31	Zona Comercial y Residencial	Vía Expresa
RU-02	Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle La Cruz de Huanchihuaylas	293327.43 8670925.97	Zona Industrial y Residencial	Vía Arterial
RU-03	Av. José Carlos Mariátegui cruce con Calle La Cruz de Huanchihuaylas	293119.01 8670021.32	Zona Comercial y Residencial	Vía Colectora
RU-04	Av. Alfonso Ugarte cruce con Av. Esperanza	292593.00 8669583.00	Zona Especial, Residencial y Comercial	Vía Colectora
RU-05	Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle Trabajo	293571.24 8670951.25	Zona Comercial y Residencial	Vía Arterial
RU-06	Av. Nicolás Ayllón cruce con Av. José Carlos Mariátegui	293642.39 8670738.44	Zona de Protección Especial (Educación básico y Hospital General) y Zona Comercial	Vía Arterial
RU-07	Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle Miraflores	293059.59 8670543.20	Zona Comercial	Vía Arterial

Nota. Identificación de avenidas de mayor densidad vehicular para el monitoreo de ruido vehicular. Elaboración propia.

Figura 10

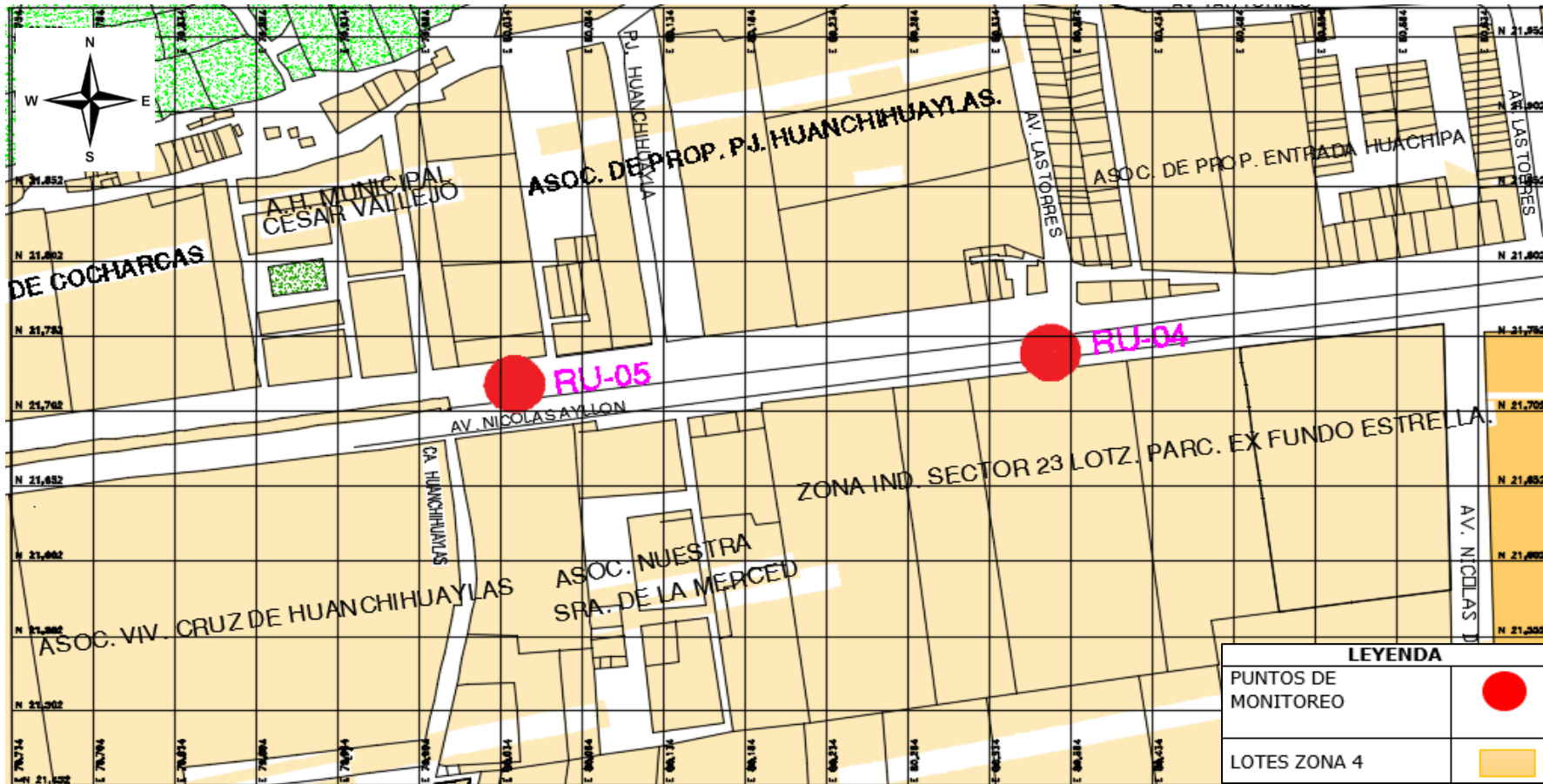
Selección de puntos de monitoreo RU-01, RU-02, RU-03



Nota. Plano de ubicación geográfica de los puntos de monitoreo. Elaboración propia.

Figura 11

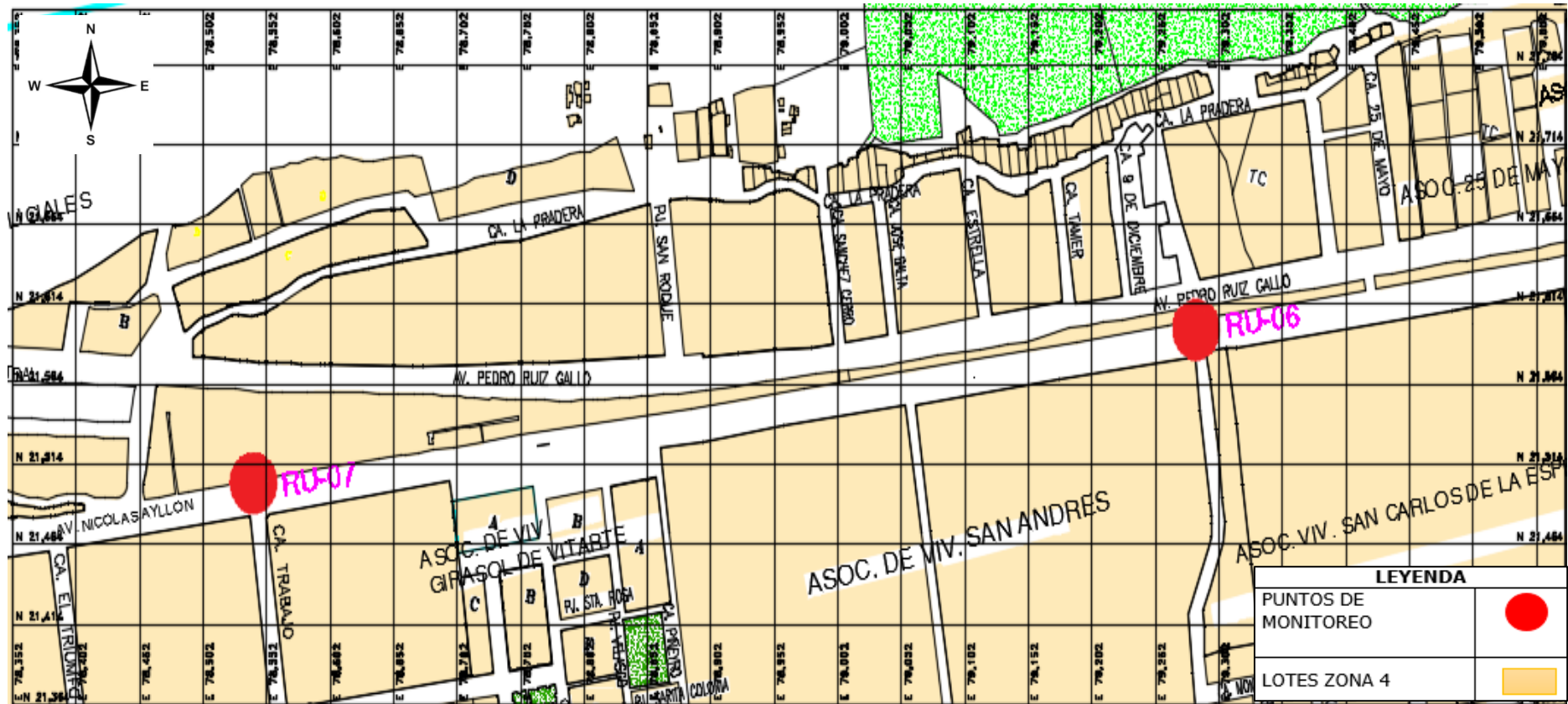
Selección de puntos de monitoreo RU-04, RU-05



Nota. Plano de ubicación geográfica de los puntos de monitoreo. Elaboración propia.

Figura 12

Selección de puntos de monitoreo RU-06 y RU-07



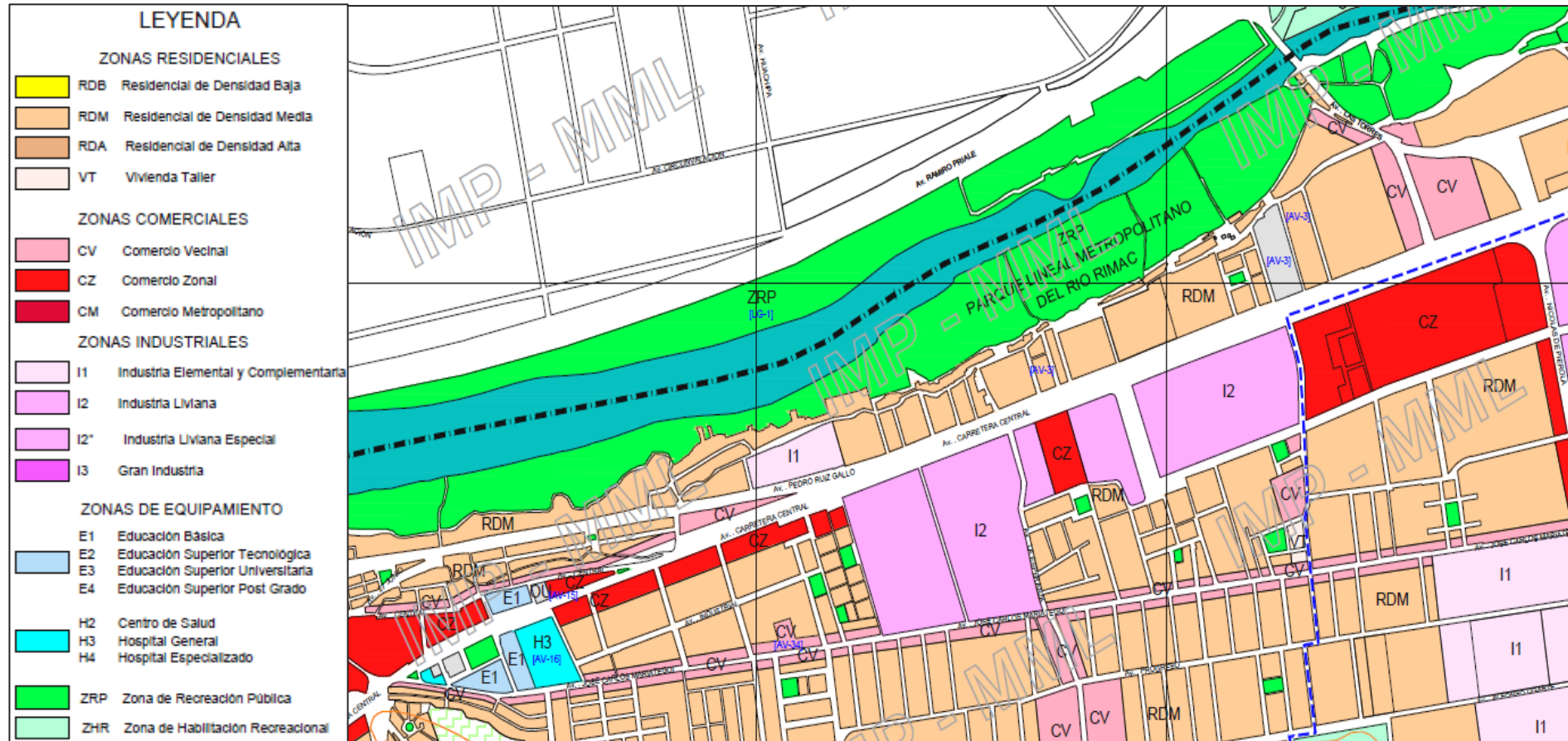
Nota. Plano de ubicación geográfica de los puntos de monitoreo. Elaboración propia.

3.5.1.2. Uso de suelo de la zona de estudio

Para el monitoreo de ruido vehicular se identificó el tipo de uso de suelo, en la figura 13 se puede observar el plano de clasificación de uso suelo de la Municipalidad Distrital de Ate Vitarte como: zonas residenciales, zonas comerciales, industriales y de protección especial.

Figura 13

Plano de uso de suelo de la Zona 4 de estudio



Nota. Plano de uso de suelo de la zona de estudio de la Municipalidad de Ate Vitarte (2017).

3.5.1.3. *Medición del ruido vehicular*

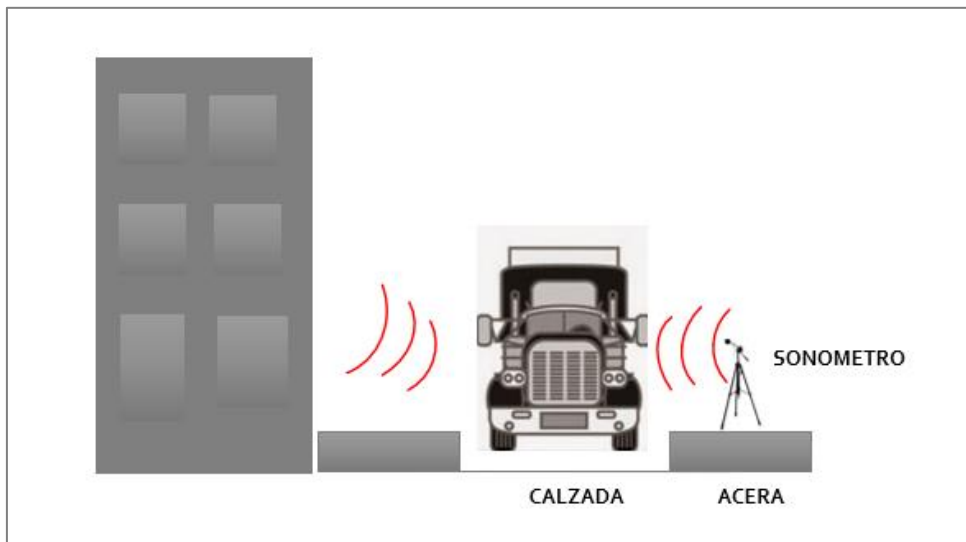
Para la medición de ruido vehicular se utilizó un sonómetro integrador clase I- LARSON DAVIS SoundTrack LxT, con certificado de calibración por el Instituto Nacional de la Calidad (anexo C). El sonómetro fue programado en ponderación A y modo Fast, debido a que la fuente generadora es el tránsito vehicular.

3.5.1.3.1. *Instalación del equipo*

El sonómetro se ubicó en el límite de la calzada, a una altura de 1.5 metros sobre el nivel del piso con un trípode y el micrófono en dirección hacia la fuente generadora con un ángulo de inclinación de 70° a 80°, el equipo se colocó a un metro de distancia de superficies reflectantes y para evitar el apantallamiento el operador debe alejarse del equipo.

Figura 14

Monitoreo de ruido vehicular mediante un sonómetro



Nota. Ubicación del sonómetro para el monitoreo de ruido vehicular. Elaboración propia

3.5.1.3.2. *Horario*

El tiempo de medición se realizó en un intervalo de 1 minuto y como mínimo 10 mediciones por cada punto de monitoreo de acuerdo a los horarios de mayor flujo vehicular de 07:01 a. m. hasta las 9:01 a. m, 12:00 p. m a 2:00 pm y por último de 6:00 p. m a 8:00 p. m.

3.5.1.3.3. *Cuantificación vehicular*

El tipo de fuente para efectos del estudio son móviles lineales, y en función al tiempo es de tipo intermitente generado por el tráfico automotor.

El conteo vehicular se realizó en forma simultánea en un intervalo de 30 minutos en los puntos de medición, dentro de los horarios establecidos en la medición del ruido vehicular, para ello se clasificó los vehículos en liviano y pesado, de acuerdo a la Resolución N° 4848-2006-MTC/15 (Clasificación vehicular y estandarización de características registrables vehiculares, del ministerio de transporte y comunicaciones).

Tabla 10

Clasificación vehicular

TIPO DE VEHÍCULOS	VEHÍCULOS
Livianos	- Motos
	- Autos
	- Camionetas
	- Microbús
	- Bus
Pesados	- Bus interprovincial
	- Camión de carga
	- Vehículos pesados multiejes

Nota. Tipos de vehículos que transitan del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2006).

3.5.1.3.4. *Registro de datos del monitoreo*

Los datos obtenidos durante el monitoreo fue el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT), nivel de presión sonora máximo (Lmax), y el nivel de presión sonora mínima (Lmin), estos datos fueron obtenidos de manera automática por el sonómetro y para la investigación se utilizará es el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT).

3.5.1.4. Corrección de datos

En la investigación no se aplicó la corrección de datos, debido a que solo se ha realizado el monitoreo de ruido vehicular y no hubo interferencias de otro tipo de ruido tales como: conversación de personas, megáfonos, etc.

En caso exista un ruido residual que no sea el específico en la investigación, se realizará una corrección de datos cuando exista una diferencia de 3 dB a 10 dB de nivel de presión sonora residual y el medido, aplicando la siguiente ecuación:

$$L_{corr} = 10 \log \left(10^{\frac{L_{medi}}{10}} - 10^{\frac{L_{resid}}{10}} \right) dB$$

L_{corr} : Es el nivel de presión sonora corregido

L_{medi} : Es el nivel de presión sonora medido

L_{resid} : Es el nivel de presión sonora residual

3.5.1.5. Procesamiento de datos y generación de mapas de ruido

El procesamiento de datos del monitoreo se realizará mediante el software Microsoft Office Excel 2013 y para la generación de mapas de ruido se utilizó el software ArcGIS 10.2.2.

3.5.2. Procedimiento del diagnóstico percepción de las personas

3.5.2.1. Identificación de la Población y muestra

3.5.2.1.1. Población

La población total de la Zona 4 de Ate Vitarte está conformada por 14 Asociaciones, siendo una población general de 13272 habitantes

3.5.2.1.2. Muestra

Para hallar la población muestra de la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte se aplicó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * Z_{\sigma}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\sigma}^2 * p * q}$$

e: error de estimación → 0.05

n: población muestra →

N: población total → 68 256

Z: nivel de confianza → 1.96 (95%)

p: probabilidad de éxito → 0.5

q: probabilidad de fracaso → 0.5

$$n = \frac{68\,256 * 1.96^2_{\sigma} * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (68\,256 - 1) + 1.96^2_{\sigma} * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 382.015 = 383 \text{ habitantes}$$

Por lo tanto, la población muestra es de 383 habitantes, la presente población para efectos de investigación fue elegida de manera aleatoria a 28 personas de cada asociación de vivienda, habiendo un total de 14 Asociaciones dentro de la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte, (ver tabla 13).

3.5.2.2. Prueba de confiabilidad de la encuesta

Para realizar el diagnóstico de la percepción de ruido vehicular, en primer lugar, los ítems de la encuesta formulada fueron insertados en el programa estadístico SPSS 22 y finalmente se obtuvo la prueba de confiabilidad Alfa de Cronbach (Ver tabla 11).

Tabla 11*Prueba Estadística de Confiabilidad Alfa de Cronbach de la encuesta*

	Estadísticas de total de elemento				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Género	23,05	25,313	,557	,581	,505
Edad	21,20	25,326	,510	,626	,569
¿Considera usted al ruido vehicular como un contaminante?	22,90	26,621	,604	,570	,635
¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos	21,65	18,661	,605	,739	,665
Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular	21,20	22,379	,531	,529	,538
¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?	21,20	24,484	,708	,714	,788

Estadísticas de total de elemento					
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Correlación múltiple al cuadrado	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?	22,35	23,924	,787	,807	,742
¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?	21,80	16,063	,807	,787	,662
¿Indique en qué periodo del día percibe mayor ruido vehicular?	22,50	21,000	,601	,786	,708
¿En qué turnos del día percibe mayor ruido vehicular?	22,65	25,608	,559	,520	,534

Nota. Prueba de confiabilidad alfa de Cronbach, mediante el software SPSS 22. Elaboración propia.

En la tabla 12, se observa el valor del Alfa de Cronbach siendo 0.864 este valor nos indica según Castillo, Gonzáles y Olaya (2018), que el coeficiente de alfa >0.8 es bueno, el cual los items medidos están altamente correlacionados y tienen buena consistencia interna.

Tabla 12

Prueba estadística de confiabilidad Alfa de Cronbach de la encuesta

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,851	,864	10

Nota. Valor del alfa de Cronbach. Elaboración propia.

3.5.2.3. Validación de la encuesta

La encuesta fue validada mediante juicio crítico por expertos del tema, siendo un Philosophie Doctor (PhD) y un Ingeniero Ambiental, mediante un formato de validación tipo cualitativa y cuantitativa, lo cual obtuvo la aprobación por los profesionales para la aplicación de la encuesta a la población muestra del área de estudio (Ver anexo H).

3.5.2.4. Recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante la técnica de instrumentos, siendo una encuesta de 10 preguntas específicas hacia la población muestra de 383 habitantes, la encuesta se aplicó de manera aleatoria a 28 personas de cada asociación de vivienda, habiendo un total de 14 Asociaciones dentro de la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte, (ver tabla 13).

Tabla 13

Recolección de datos de encuesta

N°	Muestra poblacional por Asociación de vivienda	Asociación
01	28 personas al azar	Asociación de Población Santa María

N°	Muestra poblacional por Asociación de vivienda	Asociación
02	28 personas al azar	Asociación de Vivienda Santa Teresa
03	28 personas al azar	Asociación de Vivienda Girasol
04	28 personas al azar	Asociación de Vivienda San Andrés
05	28 personas al azar	Asociación 25 de Mayo
06	28 personas al azar	Asociación de Vivienda San Carlos de la Esperanza
07	28 personas al azar	Asociación de Vivienda Cruz de Huanchihuaylas
08	28 personas al azar	Asociación de Vivienda Virgen de Cocharcas
09	28 personas al azar	Asentamiento Humano Municipal Cesar Vallejo
10	28 personas al azar	Asociación Programa Huanchihuaylas
11	28 personas al azar	Asociación Nuestra Señora de la Merced
12	28 personas al azar	Asociación de Propietarios Entrada de Huachipa
13	28 personas al azar	Asociación Paraíso de Huachipa
14	28 personas al azar	Zona Industrial Sector 23

Nota. Muestra poblacional residente por asociación de viviendas correspondientes a la Zona 4 de estudio del distrito de Ate Vitarte.

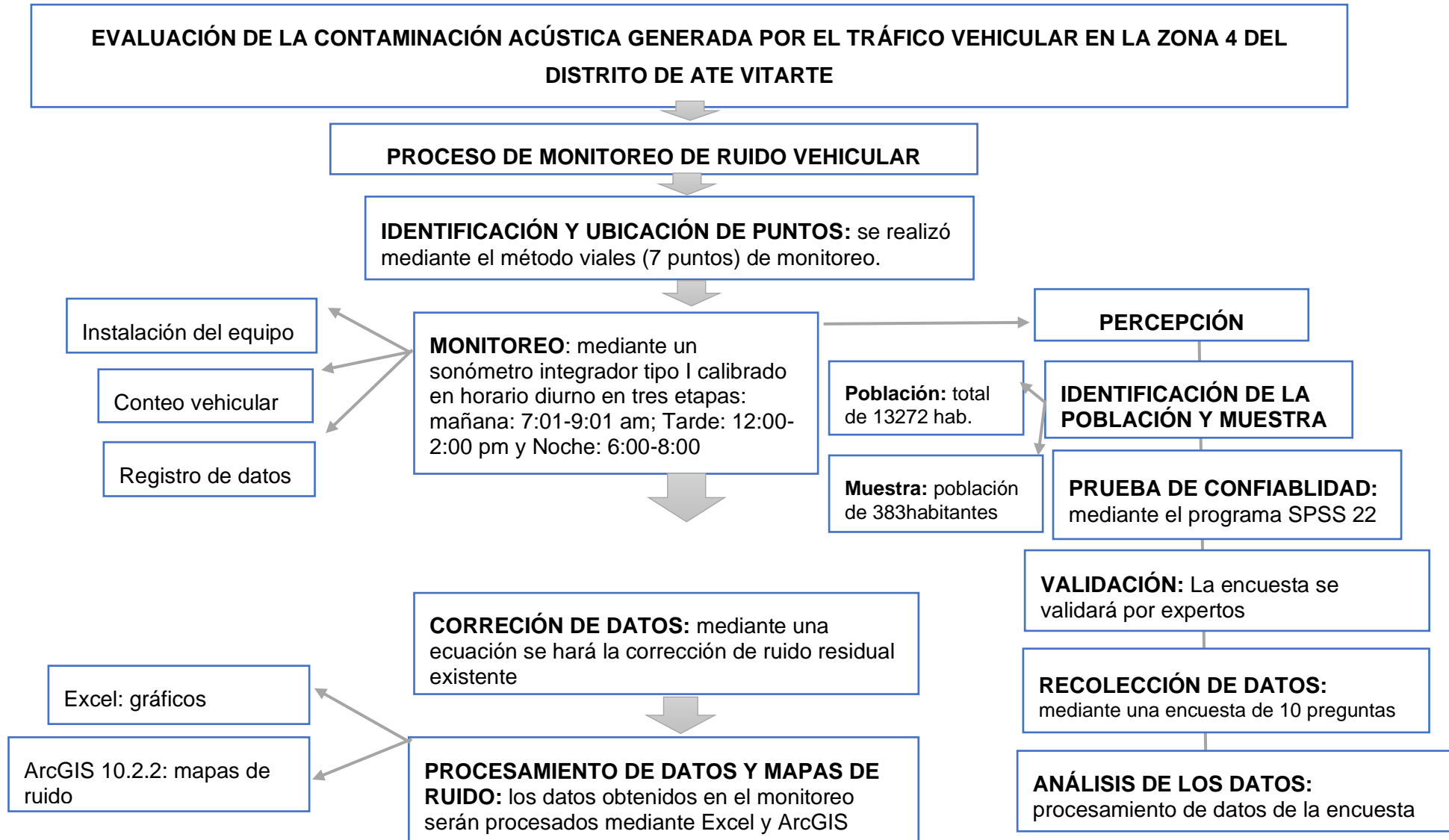
3.5.2.5. Análisis de datos

El procesamiento información de los datos recabados de la encuesta aplicada, se realizaron mediante el programa estadístico SPSS 22, posteriormente a ello se analizaron los resultados obtenidos siendo: la frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada.

3.5.3. Flujo y diseño experimental

Figura 15

Flujograma de investigación.



3.6. Análisis de datos estadísticos

3.6.1. Variables

3.6.1.1. Variable independiente

X: Tráfico vehicular

3.6.1.1.1. Indicadores

- Flujo vehicular

3.6.1.2. Variable dependiente

Y: Contaminación acústica

3.6.1.2.1. Indicadores

- Nivel de ruido
- Normativa peruana
- Mapa de ruido diurno

4. CAPÍTULO IV

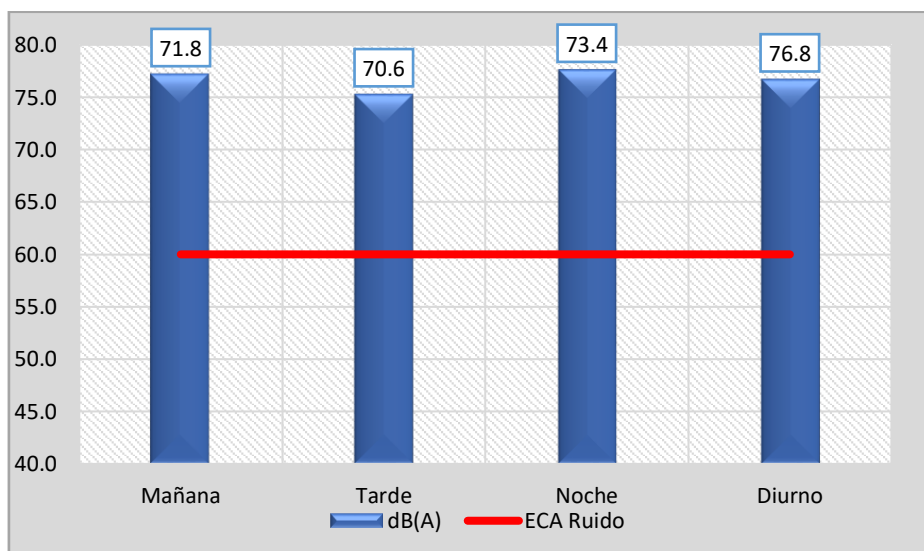
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis del Nivel de Presión Sonora de la Zona 4 – Ate Vitarte

Figura 16

Niveles de Presión Sonora de Ruido del punto RU-01



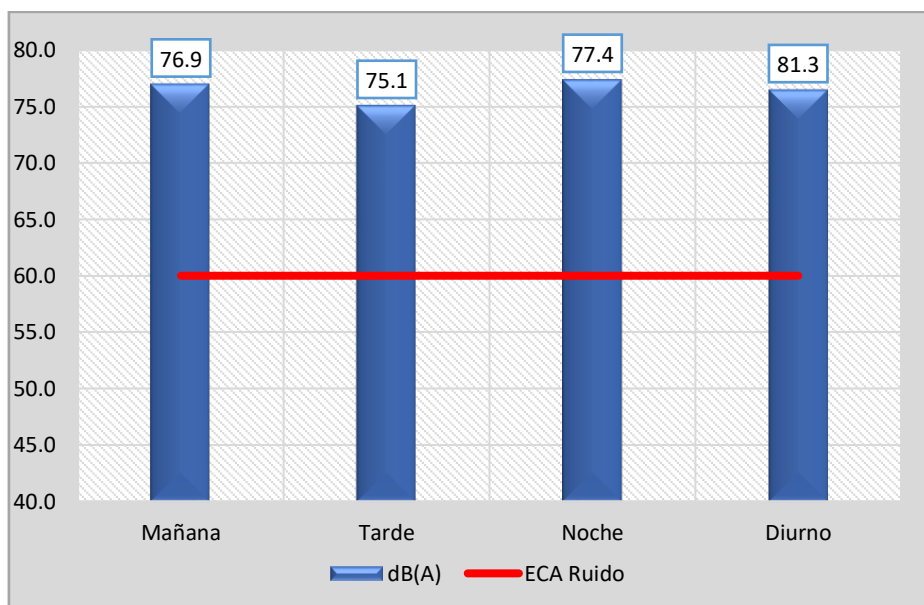
Nota. La figura muestra los niveles de presión sonora de ruido del punto de monitoreo.

En la figura 16, se muestran los resultados del punto RU-01, ubicado en la Av. Las Torres, el nivel de presión sonora vehicular se midió en tres turnos diferentes (mañana, tarde y noche), correspondientes al periodo diurno. Los valores obtenidos del promedio de todos los datos de acuerdo a los tres turnos (mañana, tarde y noche) son: 71.8 dB; 70.6 dB y 73.4 dB respectivamente y el resultado del periodo diurno es de **76.8 dB**. En esta figura observamos que el turno noche y mañana presentan un mayor nivel de presión sonora, mientras que el turno tarde tiene un valor de 70.6 dB, siendo menor a los dos turnos mencionados. El punto de muestreo RU-01 está considerado como zona mixta (zona residencial y zona comercial), y para comparar con la normativa vigente, se considerará a la zona más vulnerable al ruido siendo la zona residencial.

Comparando con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido N° 085-2003 PCM, el resultado diurno de 76.8 dB no cumple con la normativa vigente, ya que en la normativa establece para zona residencial en horario diurno 60 dB, el resultado del punto RU-01 sobrepasa el valor correspondiente establecido en la norma.

Figura 17

Niveles de Presión Sonora del punto RU-02



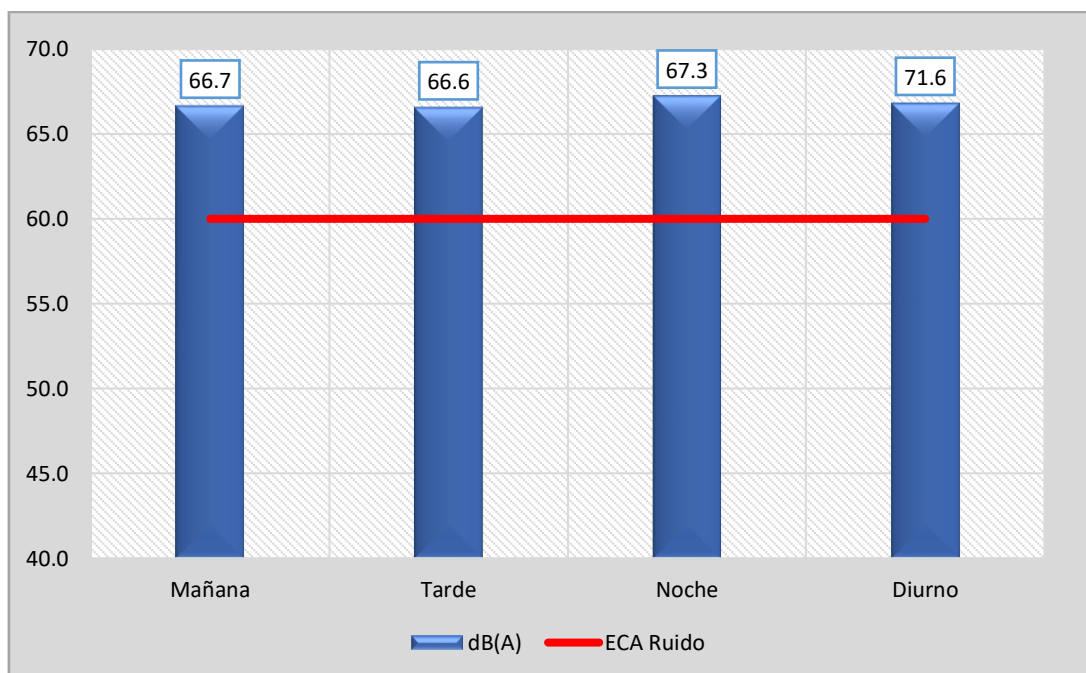
Nota. La figura muestra los niveles de presión sonora de ruido del punto de monitoreo.

En la figura 17, se ilustran los resultados del punto RU-02, ubicado en la Av. Nicolás Ayllón intersección con Calle La Cruz de Huanchihuaylas, el nivel de presión sonora vehicular se midió en tres turnos diferentes (mañana, tarde y noche), correspondientes al periodo diurno. Los valores obtenidos del promedio de todos los datos de acuerdo a los tres turnos (mañana, tarde y noche) son: 76.9 dB; 75.1 dB y 77.4 dB respectivamente y el resultado del periodo diurno es de **81.3 dB**. En esta figura observamos que el turno noche y mañana presentan un mayor nivel de presión sonora, mientras que el turno tarde tiene un valor de 75.1 dB, siendo menor a los dos turnos mencionados. El punto de muestreo RU-02 está considerado como zona mixta (zona residencial y zona industrial), para comparar con la normativa vigente, se considerará a la zona más vulnerable al ruido siendo la zona residencial.

Comparando con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido N° 085-2003 PCM, el resultado diurno de 81.3 dB no cumple con la normativa vigente, ya que en la normativa establece para zona residencial en horario diurno 60 dB, el resultado del punto RU-02 sobrepasa el valor correspondiente establecido en la norma.

Figura 18

Nivel de Presión Sonora del punto RU -03



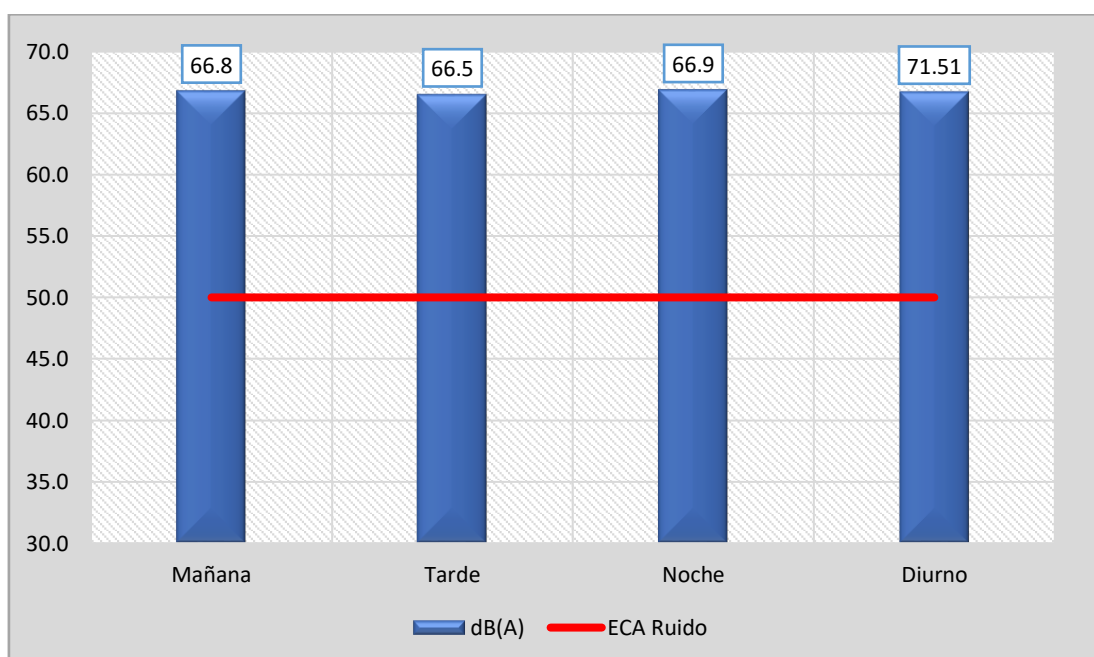
Nota. La figura muestra los niveles de presión sonora de ruido del punto de monitoreo.

En la figura 18, se observan los resultados del punto RU-03, ubicado en la Av. José Carlos Mariátegui intersección con Calle La Cruz de Huanchihuaylas, el nivel de presión sonora vehicular se midió en tres turnos diferentes (mañana, tarde y noche), correspondientes al periodo diurno. Los valores obtenidos del promedio de todos los datos de acuerdo a los tres turnos (mañana, tarde y noche) son: 66.7 dB; 66.6 dB y 67.3 dB respectivamente y el resultado del periodo diurno es de **71.6 dB**. En esta figura observamos que el turno noche y mañana presentan un mayor nivel de presión sonora, mientras que el turno tarde tiene un valor de 66.6 dB, siendo menor a los dos turnos mencionados. El punto de muestreo RU-03 está considerado como zona mixta (zona residencial y zona comercial), para comparar con la normativa vigente, se considerará a la zona más vulnerable al ruido siendo la zona residencial.

Comparando con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido N° 085-2003 PCM, el resultado diurno de 71.6 dB no cumple con la normativa vigente, ya que en la normativa establece para zona residencial en horario diurno 60 dB, el resultado del punto RU-03 sobrepasa el valor correspondiente establecido en la norma.

Figura 19

Nivel de Presión Sonora del punto RU - 04



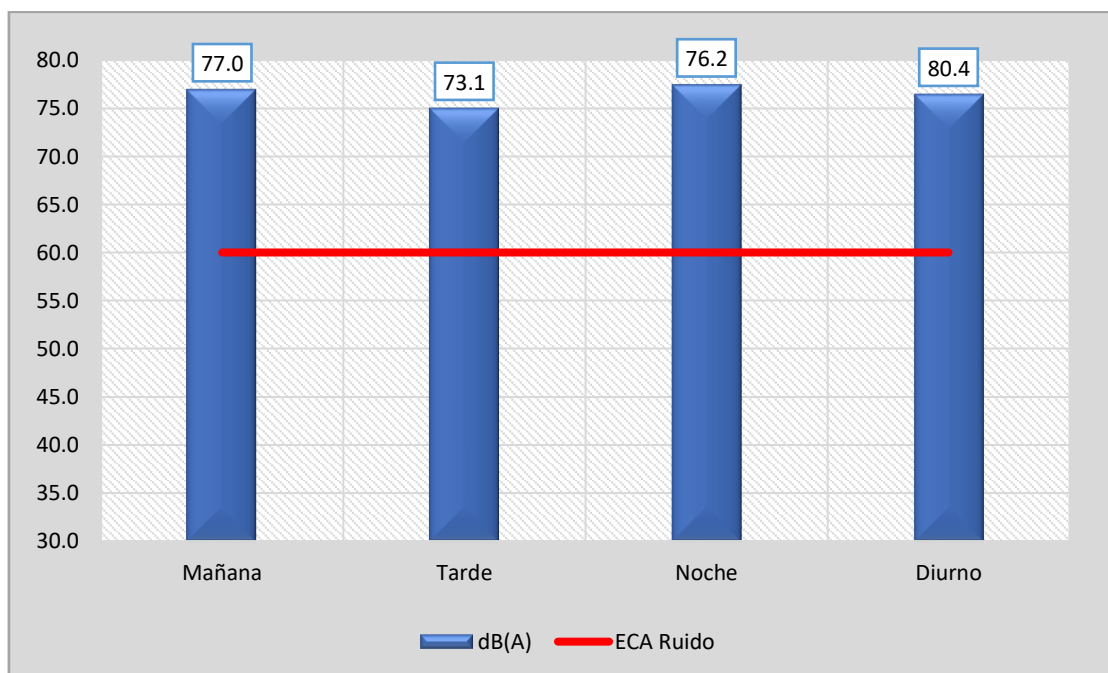
Nota. La figura muestra los niveles de presión sonora de ruido del punto de monitoreo.

En la figura 19, se muestran los resultados del punto RU-04, ubicado en la Av. Alfonso Ugarte intersección con Av. Esperanza, el nivel de presión sonora vehicular se midió en tres turnos diferentes (mañana, tarde y noche), correspondientes al periodo diurno. Los valores obtenidos del promedio de todos los datos de acuerdo a los tres turnos (mañana, tarde y noche) son: 66.8 dB; 66.5 dB y 66.9 dB respectivamente y el resultado del periodo diurno es de **71.51 dB**. En esta figura observamos que el turno noche y mañana presentan un mayor nivel de presión sonora, mientras que el turno tarde tiene un valor de 66.5 dB, siendo menor a los dos turnos mencionados. El punto de muestreo RU-04 está considerado como zona mixta (zona residencial, zona especial y zona comercial), para comparar con la normativa vigente, se considerará a la zona más vulnerable al ruido siendo la zona especial.

Comparando con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido N° 085-2003 PCM, el resultado diurno de 71.51 dB no cumple con la normativa vigente, ya que en la normativa establece para zona de protección especial en horario diurno 50 dB, el resultado del punto RU-04 sobrepasa el valor correspondiente establecido en la norma.

Figura 20

Nivel de Presión Sonora del punto RU - 05



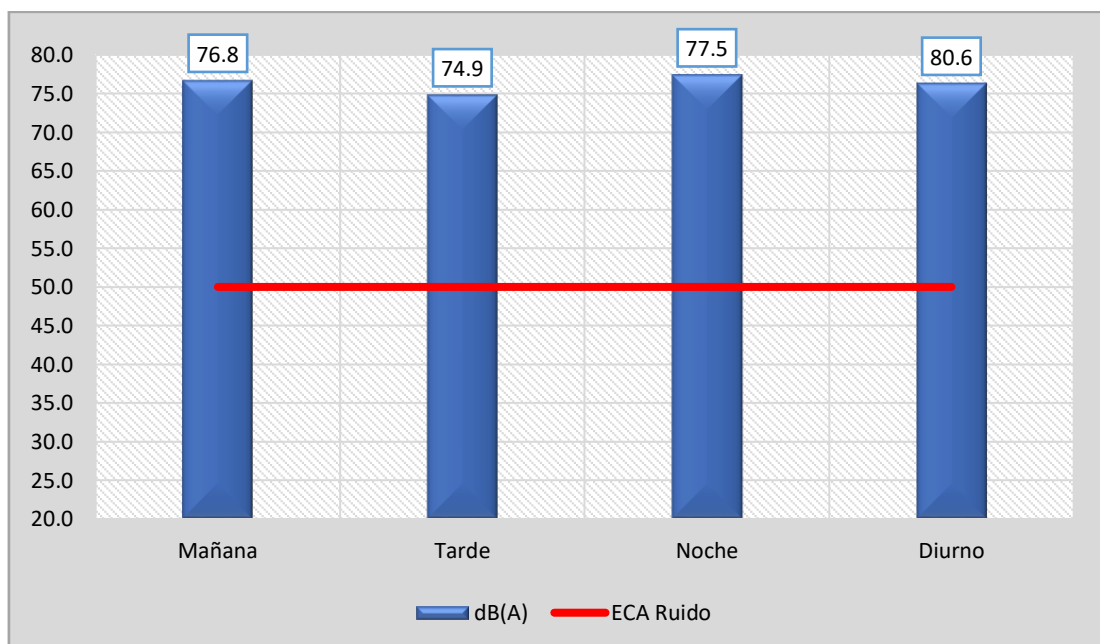
Nota. La figura muestra los niveles de presión sonora de ruido del punto de monitoreo.

En la figura 20, se ilustran los resultados del punto RU-05, ubicado en Av. Nicolás Ayllón intersección con Calle Trabajo, el nivel de presión sonora vehicular se midió en tres turnos diferentes (mañana, tarde y noche), correspondientes al periodo diurno. Los valores obtenidos del promedio de todos los datos de acuerdo a los tres turnos (mañana, tarde y noche) son: 77.0 dB; 73.1 dB y 76.2 dB respectivamente y el resultado del periodo diurno es de **80.4 dB**. En esta figura observamos que el turno noche y mañana presentan un mayor nivel de presión sonora, mientras que el turno tarde tiene un valor de 73.1 dB, siendo menor a los dos turnos mencionados. El punto de muestreo RU-05 está considerado como zona mixta (zona residencial y zona comercial), para comparar con la normativa vigente, se considerará a la zona más vulnerable al ruido siendo la zona residencial.

Comparando con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido N° 085-2003 PCM, el resultado diurno de 80.4 dB no cumple con la normativa vigente, ya que en la normativa establece para zona residencial en horario diurno 60 dB, el resultado del punto RU-05 sobrepasa el valor correspondiente establecido en la norma.

Figura 21

Nivel de Presión Sonora del punto RU - 06



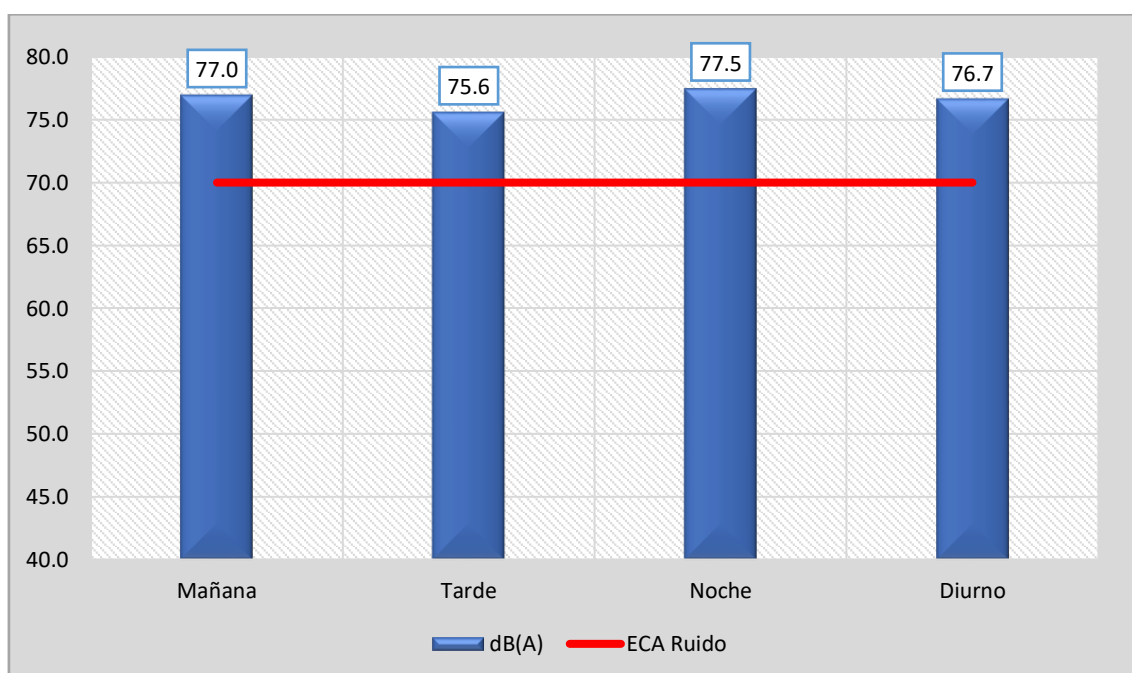
Nota. La figura muestra los niveles de presión sonora de ruido del punto de monitoreo.

En la figura 21, se observan los resultados del punto RU-06, ubicado en la Av. Nicolás Ayllón intersección con Av. José Carlos Mariátegui, el nivel de presión sonora vehicular se midió en tres turnos diferentes (mañana, tarde y noche), correspondientes al periodo diurno. Los valores obtenidos del promedio de todos los datos de acuerdo a los tres turnos (mañana, tarde y noche) son: 76.8 dB; 74.9 dB y 77.5 dB respectivamente y el resultado del periodo diurno es de **80.6 dB**. En esta figura observamos que el turno noche y mañana presentan un mayor nivel de presión sonora, mientras que el turno tarde tiene un valor de 74.9 dB, siendo menor a los dos turnos mencionados. El punto de muestreo RU-06 está considerado como zona mixta (zona protección especial y zona comercial), para comparar con la normativa vigente, se considerará a la zona más vulnerable al ruido siendo la zona de protección especial.

Comparando con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido N° 085-2003 PCM, el resultado diurno de 80.6 dB no cumple con la normativa vigente, ya que en la normativa establece para zona de protección especial en horario diurno 50 dB, el resultado del punto RU-06 sobrepasa el valor correspondiente establecido en la norma.

Figura 22

Nivel de Presión Sonora del punto RU - 07



Nota. La figura muestra los niveles de presión sonora de ruido del punto de monitoreo.

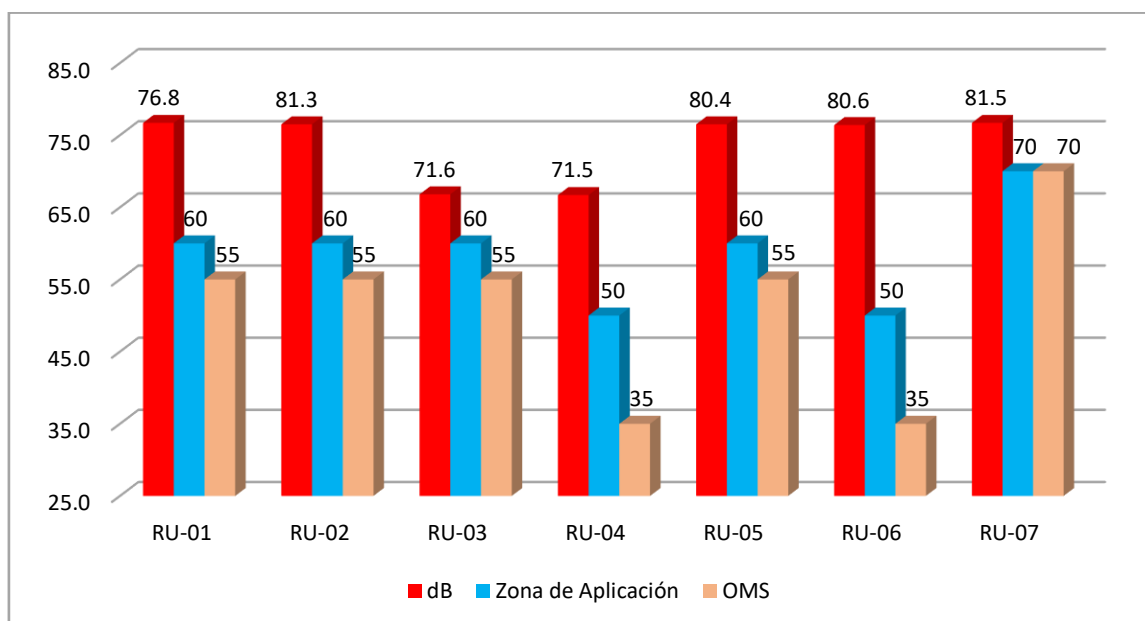
En la figura 22, se muestran los resultados del punto RU-07, ubicado en la Av. Nicolás Ayllón intersección con Calle San Martín de Porres, el nivel de presión sonora vehicular se midió en tres turnos diferentes (mañana, tarde y noche), correspondientes al periodo diurno. Los valores obtenidos del promedio de todos los datos de acuerdo a los tres turnos (mañana, tarde y noche) son: 77.0 dB; 75.6 dB y 77.5 dB respectivamente y el resultado del periodo diurno es de **81.5 dB**. En esta figura observamos que el turno noche y mañana presentan un mayor nivel de presión sonora, mientras que el turno tarde tiene un valor de 75.6 dB, siendo menor a los dos turnos mencionados. El punto de muestreo RU-07 está considerado como zona comercial, para comparar con la normativa vigente.

Comparando con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido N° 085-2003 PCM, el resultado diurno de 81.5 dB no cumple con la normativa vigente, ya que en la normativa establece para zona comercial en horario diurno 70 dB, el resultado del punto RU-07 sobrepasa el valor correspondiente establecido en la norma.

4.1.2. Análisis del Nivel de Presión Sonora vehicular con el Estándar de Calidad Ambiental para ruido

Figura 23

Análisis del Nivel de presión sonora vehicular y el Estándar de Calidad Ambiental para ruido



Nota. La figura muestra un análisis estadístico de los niveles de presión sonora de ruido vehicular monitoreada con el estándar de calidad ambiental para ruido.

En la figura 23, se muestran los resultados de los 7 puntos de muestreo, ubicado en las siguientes avenidas: RU-01 en Av. Las Torres en la Av. Las Torres, RU-02 en la Av. Nicolás Ayllón intersección con Calle La Cruz de Huanchihuaylas, RU-03 en la Av. José Carlos Mariátegui intersección con Calle La Cruz de Huanchihuaylas, RU-04 en la Av. Alfonso Ugarte intersección con Av. Esperanza, RU-05 en la Av. Nicolás Ayllón intersección con Calle Trabajo, RU-06 en la Av. Nicolás Ayllón intersección con Av. José Carlos Mariátegui y finalmente el punto RU-07, ubicado en la Av. Nicolás Ayllón intersección con Calle San Martín de Porres. Todos los datos recogidos en las estaciones de muestreo del Nivel de presión sonora vehicular son: 76.8, 81.3, 71.6, 71.5, 80.4, 80.6, 81.5 dB, correspondientes a los 7 puntos, estos superan los límites establecidos en la normativa vigente de ruido D.S N° 085 - 2003 – PCM, asimismo sobrepasa los valores de guía establecidos en el estándar internacional de la OMS.

4.1.3. Cuantificación vehicular

Tabla 14

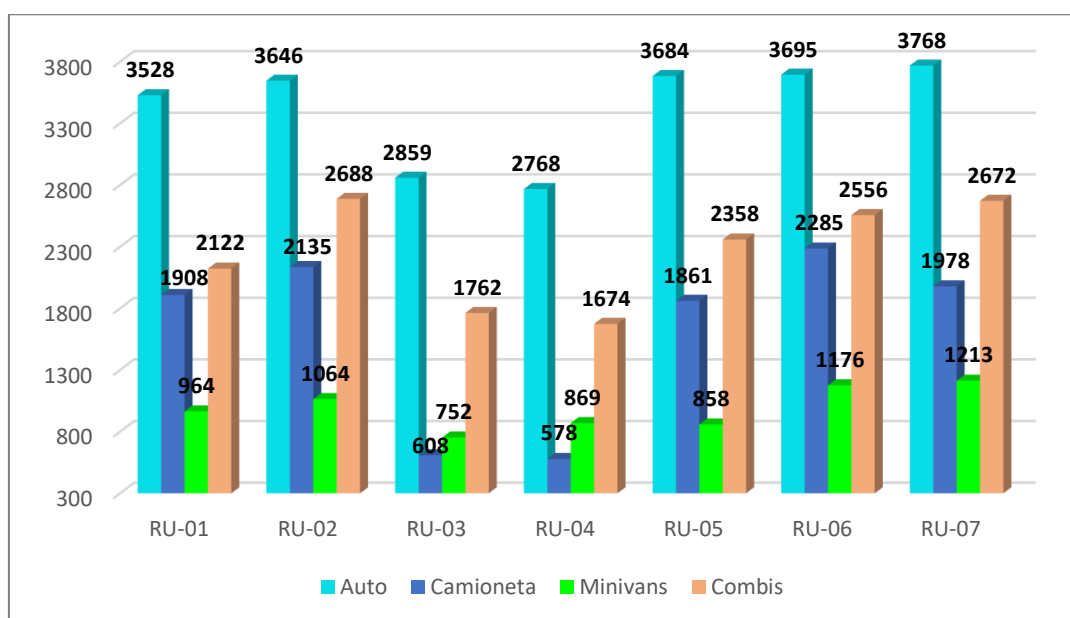
Cuantificación vehicular liviano

Punto	Tipo de vehículo: liviano				
	Auto	Camioneta	Minivans	Combis	Total
RU-01	3528	1908	964	2122	8522
RU-02	3646	2135	1064	2688	9533
RU-03	2859	608	752	1762	6193
RU-04	2768	578	869	1674	5889
RU-05	3684	1861	858	2358	8761
RU-06	3695	2285	1176	2556	9631
RU-07	3768	1978	1213	2672	9702

Nota. Cuantificación vehicular de tipo liviano en los 7 puntos de monitoreo de ruido vehicular.

Figura 24

Cuantificación vehicular liviano en los puntos de monitoreo



Nota. En la figura se muestra la cuantificación vehicular de tipo liviano en los 7 puntos de monitoreo de ruido vehicular.

En la tabla 14 y figura 24 se observan los resultados del número de vehículos livianos que circularon en las vías de los 7 puntos durante el monitoreo. Los autos son los que más transitan en todos los puntos. Sin embargo, en el punto RU-07 hay mayor circulación de todos los tipos de vehículos, siendo: auto 3768, camioneta 1978, Minivans 1213 y combis con 2672 unidades vehiculares.

Existe mayor afluencia de vehículos en los 7 puntos de monitoreo, debido a que son avenidas principales catalogadas como: vía expresa, arterial y colectora, siendo estos tipos de vía los que albergan grandes cantidades de vehículos.

Tabla 15

Cuantificación vehicular pesada

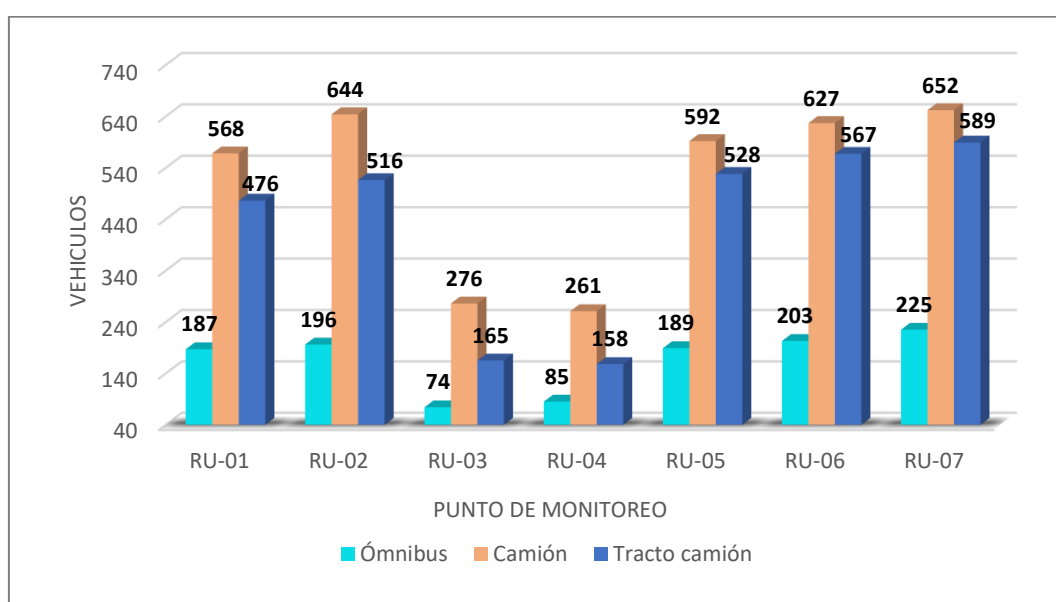
Punto	Tipo de vehículo: pesado			
	Ómnibus	Camión	Tracto camión	Total
RU-01	187	568	476	1231
RU-02	196	644	516	1356

Punto	Tipo de vehículo: pesado			
RU-03	74	276	165	515
RU-04	85	261	158	504
RU-05	189	592	528	1309
RU-06	203	627	567	1397
RU-07	225	652	589	1466

Nota. En la figura se muestra la cuantificación vehicular de tipo pesado en los 7 puntos de monitoreo de ruido vehicular.

Figura 25

Cuantificación vehicular pesado en los puntos de monitoreo



Nota. En la figura se muestra la cuantificación vehicular de tipo pesado en los 7 puntos de monitoreo de ruido vehicular

En la tabla 15 y figura 25 se muestran los resultados del número de vehículos pesados que circularon en las vías de los 7 puntos durante el monitoreo. Los camiones de carga son los que más transitan en todos los puntos. Sin embargo, en el punto RU-07 hay mayor circulación de todos los tipos de vehículos, tales como: ómnibus 225, camión 652 y tracto camión con 589 unidades vehiculares.

4.1.4. Flujo vehicular

Luego del conteo vehicular liviano y pesado se aplicará la ecuación (a) para hallar, el flujo de tráfico vehicular en las principales avenidas del área de estudio. En la tabla 16 se detallan los resultados del flujo vehicular calculado.

$$\text{Flujo de tráfico} = \frac{\text{Número de Vehículos}}{\text{Tiempo}} \quad (a)$$

$$\text{Flujo de tráfico} = \frac{3528 \text{ veh}}{30 \text{ min}}$$

$$\text{Flujo de tráfico} = 117.6 \text{ veh/min}$$

Tabla 16

Flujo vehicular de vehículos livianos

Punto	Tipo de vehículo: Liviano				
	Auto (veh/min)	Camioneta (veh/min)	Minivans (veh/min)	Combis (veh/min)	Total (veh/min)
RU-01	117.6	63.6	32.1	70.7	284
RU-02	121.5	71.2	35.5	89.6	317.8
RU-03	95.3	20.3	25.1	58.7	199.4
RU-04	92.3	19.3	28.9	55.8	196.3
RU-05	122.8	31.0	28.6	76.8	259.2
RU-06	123.2	76.2	29.2	85.2	313.8
RU-07	125.6	65.9	40.4	89.1	321

Nota. Flujo vehicular de tipo liviano, de los 7 puntos de monitoreo de ruido vehicular.

En la tabla 16, se muestran los resultados del flujo vehicular de los 7 puntos de monitoreo, es decir el flujo vehicular es la cantidad de vehículos que transitan en un determinado tiempo de 30 min. De los cuales el punto RU-07 presenta mayor flujo vehicular tales como: autos 125 veh/ min, camioneta 65.9 veh/ min, minivans 40.4 veh/min, combis 89.1 veh/min, con un total de flujo vehicular de 321 veh/min. Asimismo, el punto RU-02, es el segundo punto que presenta flujo vehicular elevado siendo: autos 121.5 veh/ min, camioneta 71.2 veh/ min, minivans 35.5 veh/min, combis 89.6 veh/min, con un total de flujo vehicular de 317 veh/min. Por último, el punto RU-04 presenta menor flujo vehicular: autos 92.3 veh/ min, camioneta

19.3 veh/ min, minivans 29.8 veh/min, combis 89.6 veh/min con un total de flujo vehicular de 196.3 veh/min.

Tabla 17

Flujo vehicular de vehículos pesados

Punto	Tipo de vehículo: Pesado			Total (veh/min)
	Ómnibus (veh/min)	Camión (veh/min)	Tracto camión (veh/min)	
RU-01	6.2	18.9	15.9	41
RU-02	6.5	21.5	17.2	45.2
RU-03	2.5	9.2	5.5	17.2
RU-04	2.8	8.7	5.3	16.8
RU-05	6.3	19.7	17.6	43.6
RU-06	6.8	20.9	18.9	46.6
RU-07	7.5	21.7	19.6	48.8

Nota. Flujo vehicular de tipo liviano, de los 7 puntos de monitoreo de ruido vehicular.

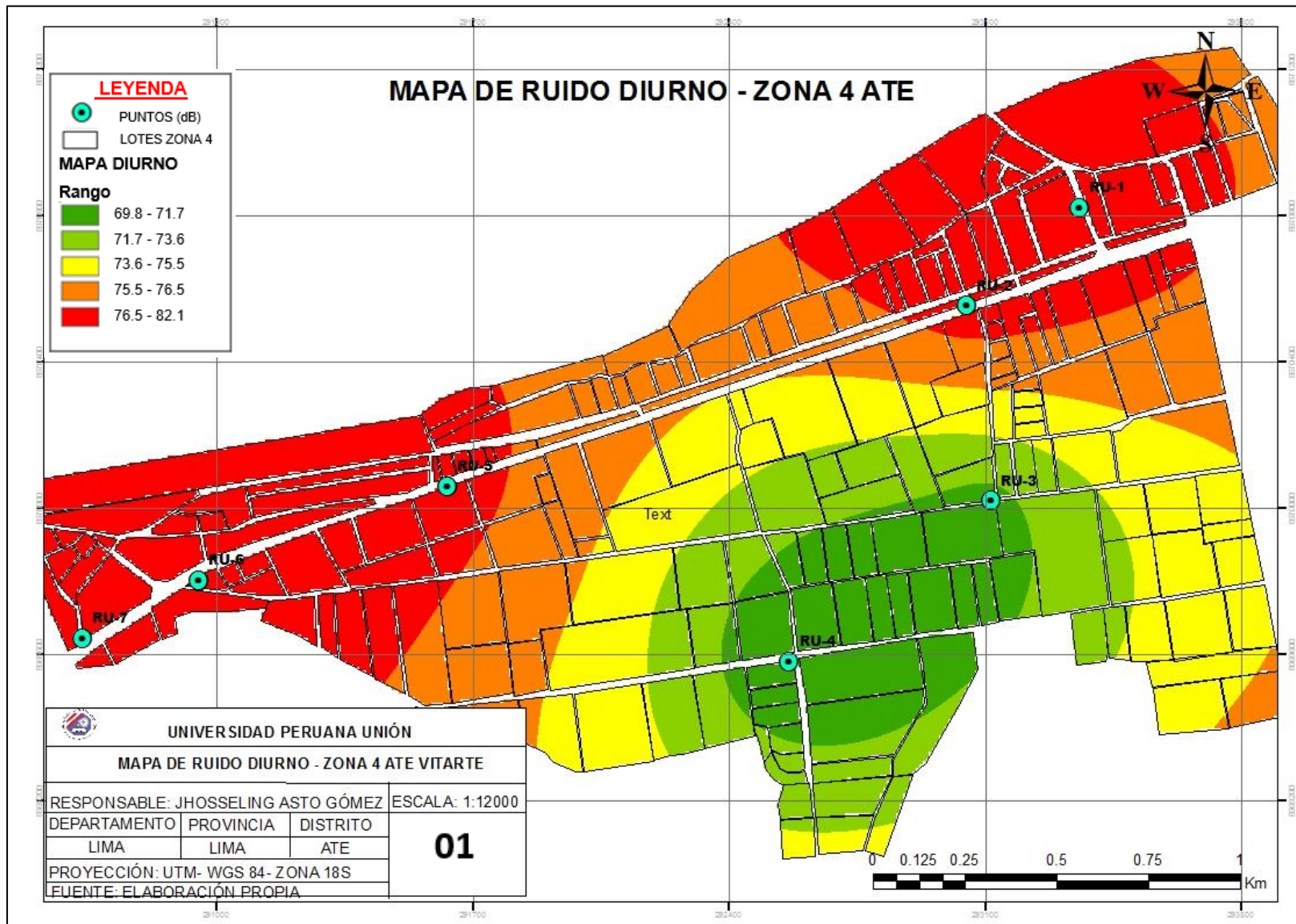
En la tabla 17 se muestran los resultados del flujo vehicular de los 7 puntos de monitoreo, es decir el flujo vehicular es la cantidad de vehículos que transitan en un determinado tiempo de 30 min. De los cuales el punto RU-07 presenta mayor flujo vehicular tales como: ómnibus 7.5 veh/ min, camión 21.7 veh/ min, tracto camión 19.6 veh/min, con un total de flujo vehicular de 48.8 veh/min. Finalmente, RU-04 tiene menor flujo vehicular: ómnibus 2.8 veh/ min, camión 8.7 veh/min, tracto camión 5.3 veh/min, con un total de flujo vehicular de 16.8 veh/ min.

4.1.5. Análisis del mapa de ruido diurno de la zona 4 de Ate Vitarte

En la Figura 26, se observa los niveles de presión sonora de los 7 puntos de medición en la Zona 4 de Ate Vitarte, asimismo se muestra los rangos de niveles de ruido por colores tales como rojo, anaranjado, amarillo, verde claro, verde oscuro; el color rojo representa al mayor nivel de presión sonora y el verde oscuro al menor nivel de ruido.

El punto RU-01, RU-02, RU-05, RU-06 y RU-07 pertenecen al área de color rojo, y presentan valores altos con un rango desde 76.5 dB hasta 82.5 dB. Estos puntos están ubicados en la carretera central Av. Nicolás Ayllón, esta vía presenta mayor flujo vehicular. Los puntos que pertenecen al área de color verde oscuro son RU-03 y RU-04, muestran valores menores de ruido con un rango que va desde 69.5 dB hasta 71.5 dB.

Figura 26
 Mapa de ruido diurno de la Zona 4 de Ate Vitarte



4.1.6. Análisis de la encuesta

Tabla 18

Pregunta N° 1 Distribución de la población encuestada según su género

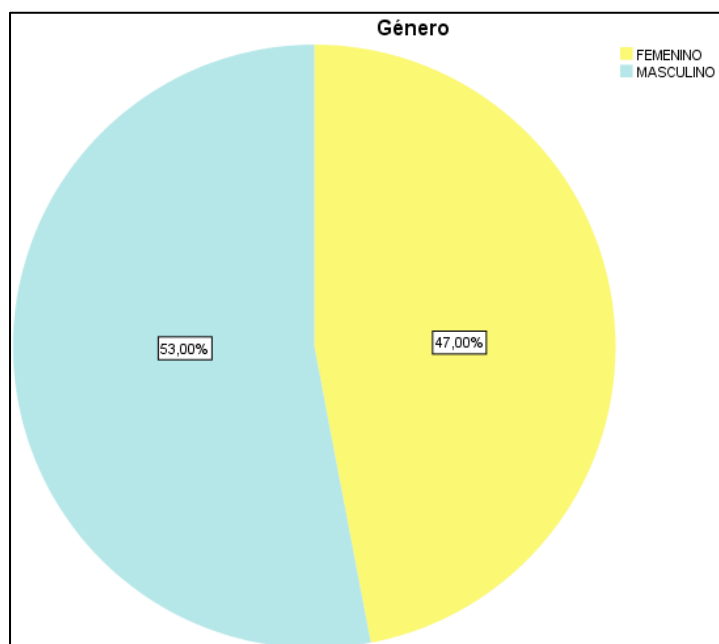
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	FEMENINO	180	47,0	47,0	47,0
	MASCULINO	203	53,0	53,0	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

Nota. Clasificación de género de 383 residentes, muestra poblacional de la Zona 4.

En la Tabla 18 se observan los resultados de la encuesta de la pregunta N° 1, del 100% de encuestados que equivale a 383 personas el 47% son mujeres con una frecuencia de 180 y el 53% de la población son varones con una frecuencia de 203.

Figura 27

Pregunta N° 1 Clasificación de género de los encuestados de la Zona 4 Ate



Nota. Clasificación de género de 383 residentes, muestra poblacional de la Zona 4.

En la Figura 27 se muestran los porcentajes equivalentes al grupo de género correspondientes a la población muestran, de los cuales el 53% son varones, siendo la mayor

parte de las personas entrevistadas y el 47% de los encuestados representa a la población femenina.

Tabla 19

Pregunta N° 2 Distribución de la población encuestada según edad

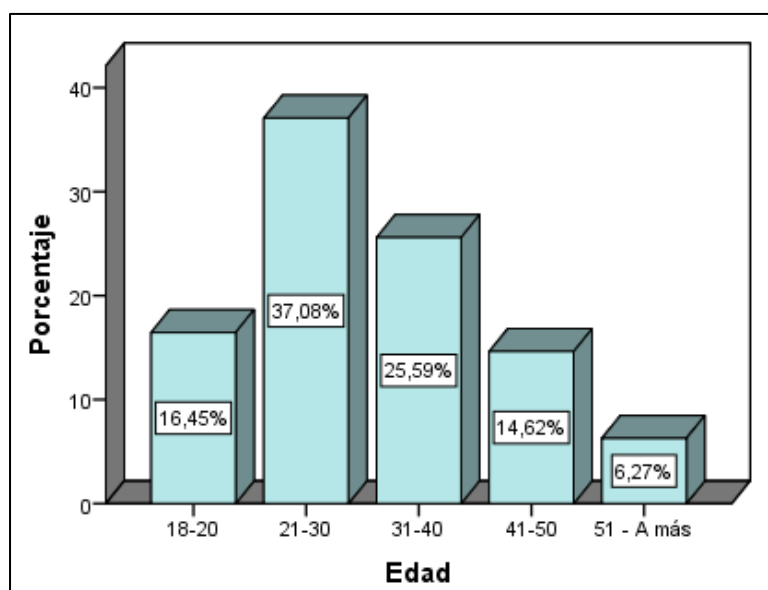
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 18-20	63	16,4	16,4	16,4
21-30	142	37,1	37,1	53,5
31-40	98	25,6	25,6	79,1
41-50	56	14,6	14,6	93,7
51 - A más	24	6,3	6,3	100,0
Total	383	100,0	100,0	

Nota. Frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada según su edad.

En la Tabla 19 se observan los resultados de la encuesta de la pregunta N° 2, del cual 16.4% señala que tiene entre 18 a 20 años de edad, el 37.1% de personas tienen entre 21 a 30 años, el 25.6 % entre 31 a 40 años, el 14.6 % entre 41 a 50 años y el 6.3% entre 51 a más años siendo un total de 100% de encuestados equivalentes a 383 personas.

Figura 28

Pregunta N° 2 Clasificación de edad de los encuestados en la Zona 4 Ate



Nota. Frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada según su edad.

Elaboración propia.

En la figura 28, podemos observar que la mayor parte del grupo de los encuestados tienen entre 21 a 30 años, representando al 37.1% de la población muestra, seguidamente el 25.6% de las personas indicaron tener entre 31 a 40 años, el 14.6% poseen edades entre 41 a 50 años, el 16.4% representa a la población joven entre 18 a 20 años, y la menor población encuestada de 51 años a más es el 6.3%, siendo un total del 100% encuestados equivalentes a 383 personas.

Tabla 20

Pregunta N° 3 ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Absolutamente nada	93	24,3	24,3	24,3
Ligeramente	69	18,0	18,0	42,3
Medianamente	43	11,2	11,2	53,5
Mucho	178	46,5	46,5	100,0
Total	383	100,0	100,0	

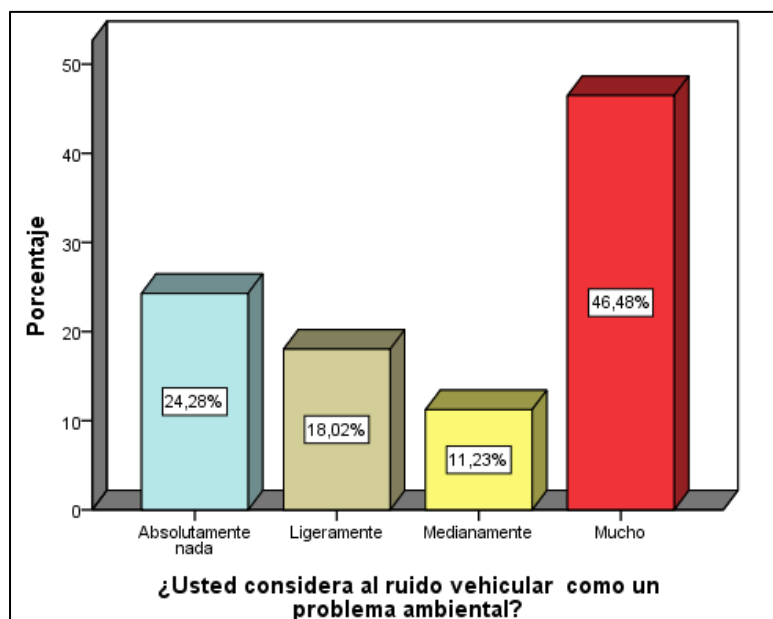
Nota. Frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada. Elaboración propia.

En la Tabla 20, se muestran la frecuencia y el porcentaje de los resultados de la pregunta N° 3, de los cuales el 46.5% de personas indicaron que consideran, “mucho”, al ruido vehicular como un problema ambiental, mientras que al 24.3% señalan, “absolutamente nada”, el 18% de los encuestados indican “ligeramente”, finalmente sólo el 11.2% considera “medianamente” al ruido vehicular como problema en el ambiente.

En la Figura 29, se observan los resultados de la pregunta N° 3, de los cuales el 46.5% de personas indicaron que consideran, “mucho”, al ruido vehicular como un problema ambiental, mientras que al 24.3% señalan, “absolutamente nada”, el 18% de los encuestados indican “ligeramente”, finalmente sólo el 11.2% considera “medianamente” al ruido vehicular como problema en el ambiente.

Figura 29

Pregunta N° 3 ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?



Nota. Histograma de distribución estadística. Elaboración propia.

Tabla 21

Pregunta N° 4 ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Absolutamente nada	105	27,4	27,4	27,4
Ligeramente	86	22,5	22,5	49,9
Medianamente	27	7,0	7,0	56,9
Mucho	165	43,1	43,1	100,0
Total	383	100,0	100,0	

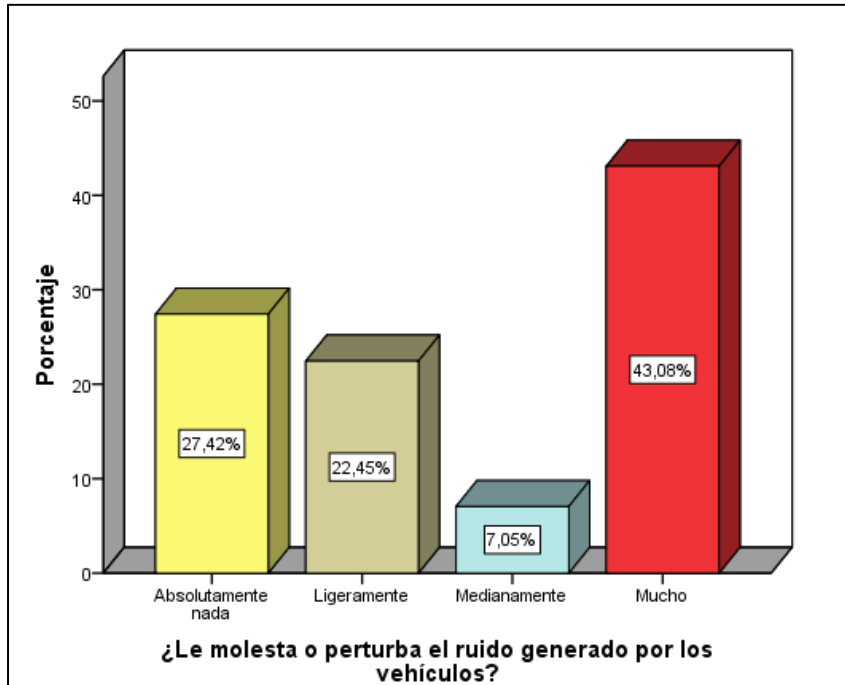
Nota. Frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada. Elaboración propia.

En la Tabla 21, se muestran la frecuencia y el porcentaje de los resultados de la pregunta N° 4, de los cuales el 43.1% de personas indicaron que consideran, “mucho”, la molestia que genera el ruido emitidos por los vehículos como molestia, asimismo al 27.4% señalan, “absolutamente nada”, mientras que el 22.5% de los encuestados indican “ligeramente”, y por

último sólo el 7.0% considera “medianamente” la perturbación que produce el ruido de los vehículos que transitan en la zona 4 de Ate.

Figura 30

Pregunta N° 4 ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?



Nota. Histograma de distribución estadística. Elaboración propia.

En la Figura 30, se observan los resultados de la pregunta N° 4, de los cuales el 43.1% de personas indicaron que consideran, “mucho”, la molestia que genera el ruido emitidos por los vehículos como molestia, asimismo al 27.4% señalan, “absolutamente nada”, mientras que el 22.5% de los encuestados indican “ligeramente”, y por último sólo el 7.0% considera “medianamente” la perturbación que produce el ruido de los vehículos que transitan en la zona 4 de Ate.

En la Tabla 22, se muestran la frecuencia y el porcentaje de los resultados de la pregunta N° 5, de los cuales el 33.2% de personas indicaron que son, “Muy sensibles”, al ruido que genera el parque automotor, asimismo al 23.0% señala, “Medianamente sensibles”, mientras que el 17.0% de los encuestados indican “ligeramente sensible”, el 14.9% de población indicó que no son sensibles al ruido y por último sólo el 12.0% de los encuestados son “Extremadamente sensibles” al ruido emitido por los vehículos.

Tabla 22

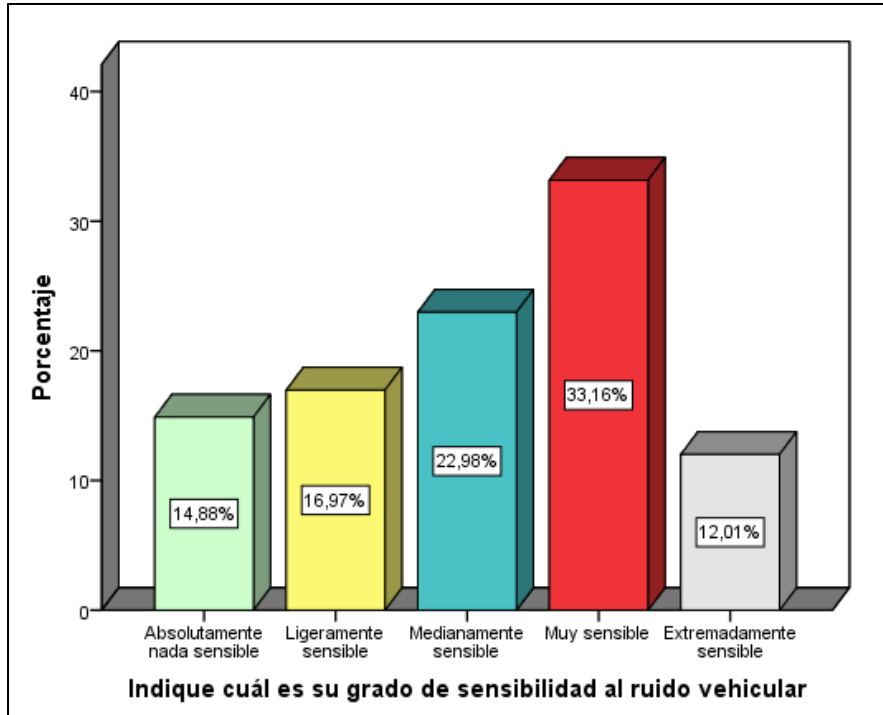
Pregunta N° 5 Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Absolutamente nada sensible	57	14,9	14,9	14,9
Ligeramente sensible	65	17,0	17,0	31,9
Medianamente sensible	88	23,0	23,0	54,8
Muy sensible	127	33,2	33,2	88,0
Extremadamente sensible	46	12,0	12,0	100,0
Total	383	100,0	100,0	

Nota. Frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada. Elaboración propia.

Figura 31

Pregunta N° 5 Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular



Nota. Histograma de distribución estadística. Elaboración propia.

En la Figura 31, se ilustran los resultados de la pregunta N° 5, de los cuales el 33.2% de personas indicaron que son, “Muy sensibles”, al ruido que genera el parque automotor, asimismo al 23.0% señala, “Medianamente sensibles”, mientras que el 17.0% de los encuestados indican “ligeramente sensible”, el 14.9% de población indicó que no son sensibles al ruido y por último sólo el 12.0% de los encuestados son “Extremadamente sensibles” al ruido emitido por los vehículos.

Tabla 23

Pregunta N° 6 ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas de salud?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Absolutamente nada	48	12,5	12,5	12,5
Ligeramente	79	20,6	20,6	33,2
Medianamente	95	24,8	24,8	58,0
Mucho	141	36,8	36,8	94,8
Extremadamente	20	5,2	5,2	100,0
Total	383	100,0	100,0	

Nota. Frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada. Elaboración propia.

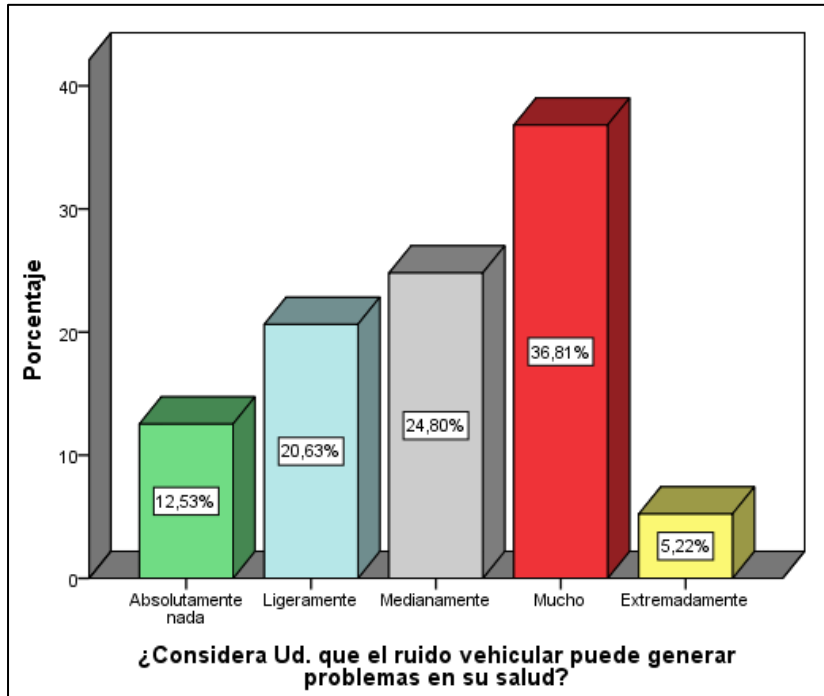
En la Tabla 23, se observan la frecuencia y el porcentaje de los resultados de la pregunta N° 6, de los cuales el 36.8% de personas consideran, “Mucho”, como problema de salud al ruido vehicular, asimismo el 24.8% señala, “Medianamente”, mientras que el 20.6% de los encuestados indican “ligeramente”, el 12.5% de población indicó “Absolutamente nada” que el ruido vehicular no produce problemas a la salud y por último sólo el 5.2% de los encuestados señalaron “Extremadamente” al ruido vehicular como problema a la salud de las personas.

En la Figura 32, se ilustran los resultados de la pregunta N° 6, de los cuales el 36.8% de personas consideran, “Mucho”, como problema de salud al ruido vehicular, asimismo el 24.8% señala, “Medianamente”, mientras que el 20.6% de los encuestados indican “ligeramente”, el 12.5% de población indicó “Absolutamente nada” que el ruido vehicular no produce problemas

a la salud y por último sólo el 5.2% de los encuestados señalaron “Extremadamente” al ruido vehicular como problema a la salud de las personas.

Figura 32

Pregunta N° 6 ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas de salud?



Nota. Histograma de distribución estadística. Elaboración propia.

Tabla 24

Pregunta N° 7 ¿Alguna vez ha percibido estos efectos asociados al ruido vehicular?

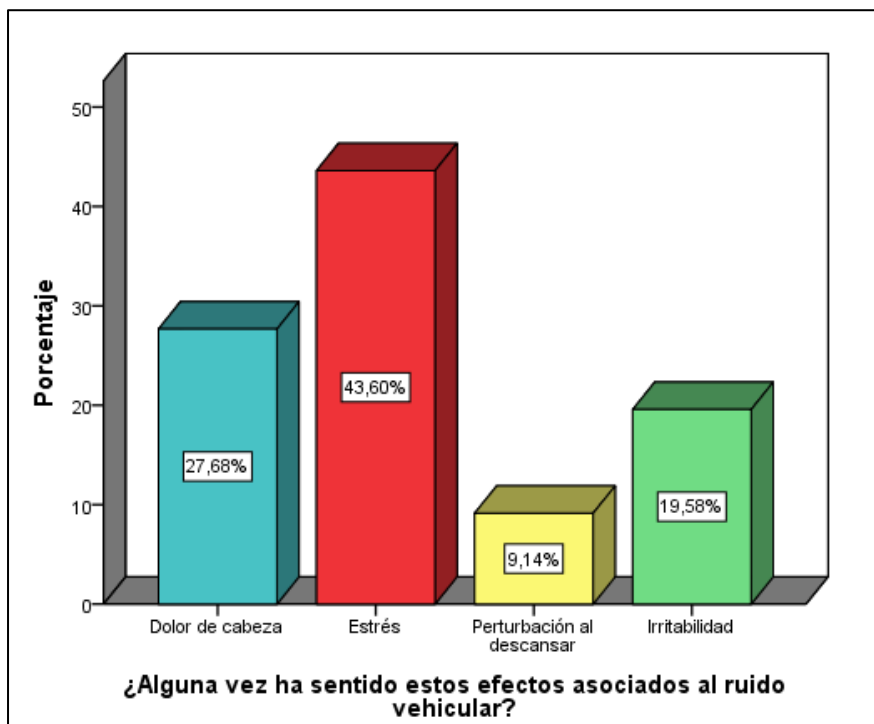
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Dolor de cabeza	106	27,7	27,7	27,7
Estrés	167	43,6	43,6	71,3
Perturbación al descansar	35	9,1	9,1	80,4
Irritabilidad	75	19,6	19,6	100,0
Total	383	100,0	100,0	

Nota. Frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada. Elaboración propia.

En la Tabla 24, se muestran la frecuencia y el porcentaje de los resultados de la pregunta N° 7, de los cuales el 43.6% de personas indicaron al, “Estrés”, como efecto percibido del ruido vehicular, asimismo al 27.7% señala, “Dolor de cabeza”, mientras que el 19.6% de los encuestados indican “Irritabilidad”, y finalmente sólo el 9.1% señalaron como efecto del ruido vehicular “perturbación al descansar”.

Figura 33

Pregunta N° 7 ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?



Nota. Histograma de distribución estadística. Elaboración propia.

En la Figura 33, se muestran de los resultados de la pregunta N° 7, de los cuales el 43.6% de personas indicaron al, “Estrés”, como efecto percibido del ruido vehicular, asimismo al 27.7% señala, “Dolor de cabeza”, mientras que el 19.6% de los encuestados indican “Irritabilidad”, y finalmente sólo el 9.1% señalaron como efecto del ruido vehicular “perturbación al descansar”.

Tabla 25*Pregunta N° 8 ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Concentración en el estudio	92	24,0	24,0	24,0
	Concentración en el trabajo	72	18,8	18,8	42,8
	Conversación	107	27,9	27,9	70,8
	Leer	53	13,8	13,8	84,6
	Escuchar música	59	15,4	15,4	100,0
	Total	383	100,0	100,0	

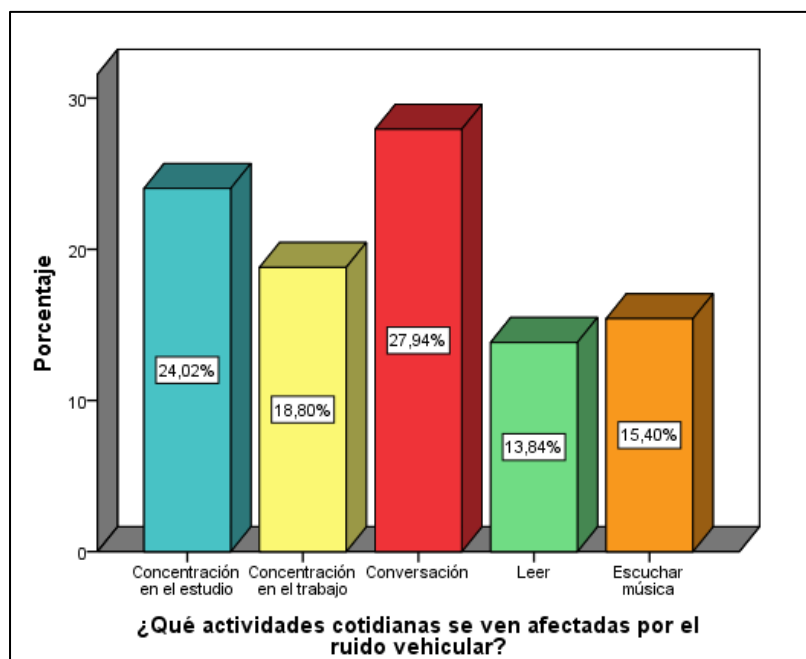
Nota. Frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada. Elaboración propia.

En la Tabla 25, se muestran la frecuencia y el porcentaje de los resultados de la pregunta N° 8, de los cuales el 27.9% de personas ha manifestado que la, “Conversación”, es una de las actividades que se ve afectadas por el ruido vehicular, asimismo el 24.0% señala, “Concentración en el estudio”, mientras que el 18.8% de los encuestados indican “Concentración en el trabajo” como actividad que se ve perjudicada, el 15.4% mencionan “Escuchar música” y finalmente sólo el 13.8% señalan “Leer”.

En la Figura 34, se ilustran los resultados de la pregunta N° 8, de los cuales el 27.9% de personas ha manifestado que la, “Conversación”, es una de las actividades que se ve afectadas por el ruido vehicular, asimismo el 24.0% señala, “Concentración en el estudio”, mientras que el 18.8% de los encuestados indican “Concentración en el trabajo” como actividad que se ve perjudicada, el 15.4% mencionan “Escuchar música” y finalmente sólo el 13.8% señalan “Leer” .

Figura 34

Pregunta N° 8 ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?



Nota. Histograma de distribución estadística. Elaboración propia.

En la Tabla 26, se muestran la frecuencia y el porcentaje de los resultados de la pregunta N° 9, de los cuales el 41.5% la mayor parte de personas han mencionado, “lunes a viernes”, siendo los días en los que perciben mayor ruido generado por el parque automotor, mientras el 35.2% señalan que, “Todos los días” perciben ruido vehicular, finalmente que el 23.2% de los encuestados indican sólo “sábado y domingos”

Tabla 26

Pregunta N° 9 ¿Indique en qué días de la semana percibe mayor ruido vehicular?

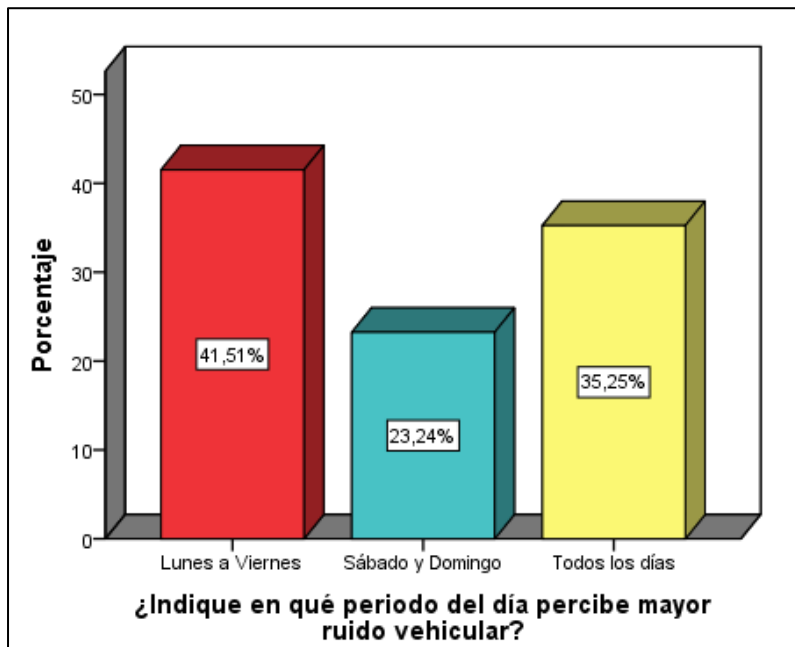
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Lunes a viernes	159	41,5	41,5	41,5
Sábado y Domingo	89	23,2	23,2	64,8
Todos los días	135	35,2	35,2	100,0
Total	383	100,0	100,0	

Nota. Frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada. Elaboración propia.

En la Figura 35, se ilustran los resultados de la pregunta N° 9, de los cuales el 41.5% la mayor parte de personas han mencionado, “lunes a viernes”, siendo los días en los que perciben mayor ruido generado por el parque automotor, mientras el 35.2% señalan que, “Todos los días” perciben ruido vehicular, finalmente que el 23.2% de los encuestados indican sólo “sábado y domingos”

Figura 35

Pregunta N° 9 ¿Indique en qué periodo del día percibe mayor ruido vehicular?



Nota. Histograma de distribución estadística. Elaboración propia.

En la Tabla 27, se observan la frecuencia y el porcentaje de los resultados de la pregunta N° 10, de los cuales el 32.6% de personas han señalado que, en el turno, “Mañana” perciben mayor ruido generado por el parque automotor, mientras el 30.3% de los encuestados señalan al turno, “Noche”, y por último el 14.9% siendo el menor porcentaje de personas han declarado que en el turno “Tarde” perciben ruido vehicular.

Tabla 27

Pregunta N° 10 ¿En qué turnos del día percibe mayor ruido vehicular?

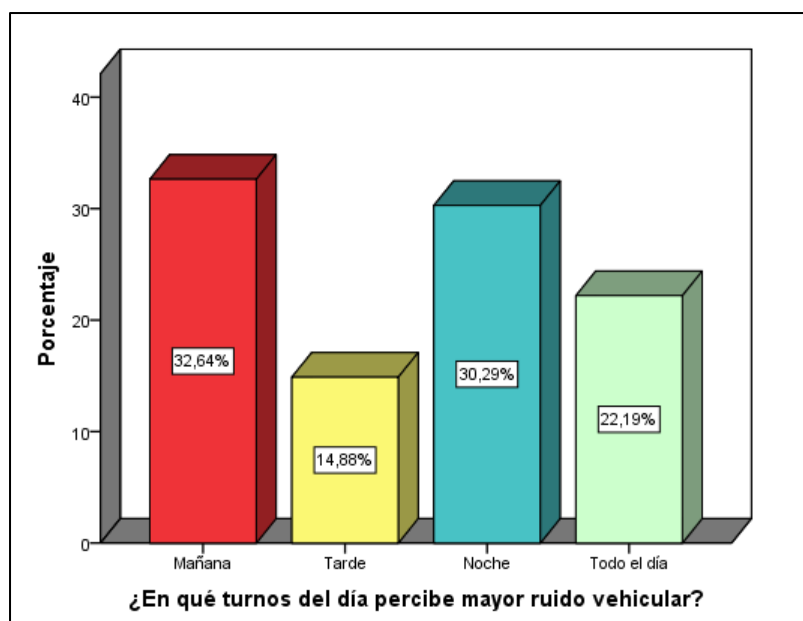
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Mañana	125	32,6	32,6	32,6
Tarde	57	14,9	14,9	47,5
Válido Noche	116	30,3	30,3	77,8
Todo el día	85	22,2	22,2	100,0
Total	383	100,0	100,0	

Nota. Frecuencia y porcentaje de la distribución poblacional encuestada. Elaboración propia.

En la Figura 36, se ilustran los resultados de la pregunta N° 10, de los cuales el 32.6% de personas han señalado que, en el turno, “Mañana” perciben mayor ruido generado por el parque automotor, mientras el 30.3% de los encuestados señalan al turno, “Noche”, y por último el 14.9% siendo el menor porcentaje de personas han declarado que en el turno “Tarde” perciben ruido vehicular.

Figura 36

Pregunta N° 10 ¿En qué turnos del día percibe mayor ruido vehicular?



Nota. Histograma de distribución estadística. Elaboración propia.

4.1.7. Análisis estadístico

Todos los análisis estadísticos de correlación de Pearson se realizaron a un nivel de confianza de 95%. La Prueba de correlación de Pearson se utilizó para identificar la relación de los objetivos propuestos.

Tabla 28

Correlación de Pearson entre la contaminación acústica y el tráfico vehicular

		dB	Flujo vehicular
	Correlación de Pearson	1	,995**
dB	Sig. (bilateral)		,000
	N	7	7
	Correlación de Pearson	,995**	1
Flujo vehicular	Sig. (bilateral)	,000	
	N	7	7

*Nota**.* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas). Elaboración propia.

Ho: No existe una relación significativa entre la contaminación acústica y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte

H1: Existe una relación significativa entre la contaminación acústica y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte

En la tabla 28, podemos observar la correlación de Pearson entre la contaminación acústica y el tráfico vehicular. Los valores de Pearson van desde -1 a 1, siendo 0 el indicador que no existe correlación, por lo cual el resultado del coeficiente de correlación de Pearson (R) es de 0.995, siendo una correlación positiva perfecta. En cuanto al nivel de significancia (Sig. Bilateral) es equivalente al error alfa 5% (Nivel de significancia= 0.05), el resultado del nivel de significancia es de 0.000, este valor nos indica que existe una fuerte correlación y que es verdadera la correlación encontrada en el análisis estadístico de la correlación Pearson.

Siendo $R= 0.995$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna aún 95% de nivel de confianza, lo que indica que existe una relación significativa entre la contaminación acústica y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte

Tabla 29

Correlación de Pearson entre el nivel de ruido y el número de vehículos

		dB	N° Vehículos
dB	Correlación de Pearson	1	,995**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	7	7
N° Vehículos	Correlación de Pearson	,995**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	7	7

*Nota***. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas). Elaboración propia.

Ho: No Existe una relación significativa entre el nivel de ruido y el número de vehículos en la Zona 4 de Ate Vitarte.

H1: Existe una relación significativa entre el nivel de ruido y el número de vehículos en la Zona 4 de Ate Vitarte.

En la tabla 29, podemos observar la correlación de Pearson entre el nivel de ruido y el número de vehículos. Los valores de Pearson van desde -1 a 1, siendo 0 el indicador que no existe correlación, por lo cual el resultado del coeficiente de correlación de Pearson (R) es de 0.995, siendo una correlación positiva perfecta. En cuanto al nivel de significancia (Sig. Bilateral) es equivalente al error alfa 5% (Nivel de significancia= 0.05), el resultado del nivel de significancia es de 0.000, este valor nos indica que existe una fuerte correlación y que es verdadera la correlación encontrada en el análisis estadístico de la correlación Pearson.

Siendo $R= 0.995$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna aún 95% de nivel de confianza, lo que indica que existe una relación significativa entre el nivel de ruido y el número de vehículos en la Zona 4 de Ate Vitarte.

Tabla 30*Correlación de Pearson entre la zona de aplicación residencial y el tráfico vehicular*

		Zona residencial	Tráfico vehicular
Zona Residencial	Correlación de Pearson	1	,444
	Sig. (bilateral)		,318
	N	7	7
Flujo vehicular	Correlación de Pearson	,444	1
	Sig. (bilateral)	,318	
	N	7	7

Nota. Se muestra la correlación de Pearson. Elaboración propia.

Ho: No existe una relación significativa entre la zona de aplicación residencial y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte

H1: Existe una relación significativa entre la zona de aplicación residencial y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte

En la tabla 30, podemos observar la correlación de Pearson entre la zona de aplicación residencial y el tráfico vehicular. Los valores de Pearson van desde -1 a 1, siendo 0 el indicador que no existe correlación, por lo cual el resultado del coeficiente de correlación de Pearson (R) es de 0.444, siendo una correlación positiva media. En cuanto al nivel de significancia (Sig. Bilateral) es equivalente al error alfa 5% (Nivel de significancia= 0.05), el resultado del nivel de significancia es de 0.318.

Siendo R= 0.444, se acepta la hipótesis nula aún 95% de nivel de confianza y se rechaza la hipótesis alterna, lo que indica que no existe una relación significativa entre la zona de aplicación residencial y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.

Tabla 31*Correlación de Pearson entre el mapa de ruido diurno y el tráfico vehicular*

		Mapa de ruido	Tráfico vehicular
Mapa de ruido	Correlación de Pearson	1	,995**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	7	7
Flujo vehicular	Correlación de Pearson	,995**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	7	7

*Nota**.* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Ho: No Existe una relación significativa entre el mapa de ruido en el periodo diurno y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.

H1: Existe una relación significativa entre el mapa de ruido en el periodo diurno y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.

En la tabla 31, podemos observar la correlación de Pearson entre el mapa de ruido en el periodo diurno y el tráfico vehicular. Los valores de Pearson van desde -1 a 1, siendo 0 el indicador que no existe correlación, por lo cual el resultado del coeficiente de correlación de Pearson (R) es de 0.995, siendo una correlación positiva perfecta. En cuanto al nivel de significancia (Sig. Bilateral) es equivalente al error alfa 5% (Nivel de significancia= 0.05), el resultado del nivel de significancia es de 0.000, este valor nos indica que existe una fuerte correlación y que es verdadera la correlación encontrada en el análisis estadístico de la correlación Pearson.

Siendo $R= 0.995$, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna aún 95% de nivel de confianza, lo que indica que existe una relación significativa entre el mapa de ruido en el periodo diurno y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.

4.2. Discusiones

En el presente estudio de investigación se identificó entre los puntos de monitoreo tres tipos de zonas de aplicación:

Los puntos RU-01, RU-02, RU-03 y RU-05 pertenecen a la zona residencial, de los cuales se tiene un nivel de presión sonora de 76.8, 81.3, 71.6 y 80.4 dB respectivamente superando los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para ruido D. S N° 085 -2003 – PCM, generando efectos perjudiciales a la salud de la población. Según Correa (2013) el alto nivel de ruido del tráfico vehicular se da principalmente por tres fuentes de ruido emitido por los vehículos: el ruido de propulsión proveniente del motor, tubo de escape y el tren de potencia, el ruido de rodadura conformado por la fricción de los neumáticos con la calzada y el ruido aerodinámico por la fricción que ejerce el viento sobre la carrocería (León, 2015;Ramírez, Domínguez y Borrero, 2011).

En la reciente actualización por parte de World health Organization (2018), en sus directrices realizadas por la Oficina Regional de la Unión Europea, recomienda para el promedio de exposición de ruido, reducir los niveles de ruido generado por el tráfico vehicular por debajo de los 55 dB, en caso que el nivel de ruido del tráfico rodado supera este límite se asocia con efectos desfavorables a la salud.

Mientras que los puntos RU-04 y RU-06 corresponden a la zona de protección especial siendo una población más vulnerable a la contaminación acústica, de los cuales se tiene un nivel de presión sonora de 71.5 y 80.6 dB respectivamente superando los valores establecidos en el Estándar de Calidad Ambiental para ruido D. S N° 085 -2003 – PCM, esto se debe a que los centros de salud se encuentran ubicados en las avenidas de mayor tránsito vehicular. Un estudio realizado por Palomino(2015), en la ciudad de Pucallpa determinó que los centros de salud e instituciones educativas están expuestos a más 70 dB, debido a que se encuentran ubicadas en las avenidas principales donde existe alto flujo vehicular y mayor nivel de presión sonora por la ausencia de silenciadores en los tubos de escape y el uso indiscriminado del claxon vehicular.

En otra investigación por Serna (2019), realizado en el hospital Hermilio Baldizán de Huanuco, obtuvo como resultados mayores a 60 dB en el interior del establecimiento y más de 65 dB en el exterior del hospital, lo que indica que existe una circulación mayor de

vehículos en las vías colindantes con el establecimiento, sin embargo la World health Organization (2018) en su guía para el ruido urbano, recomienda que el LAeq no debe ser mayor de 35dB ya que los pacientes son vulnerables a estresarse con rapidéz, en caso de superar este nivel de ruido los efectos críticos son: interrupción en la comunicación verbal, molestia y perturbación al dormir.

El punto RU-07 pertenece a la zona comercial, de los cuales se tiene un nivel de presión sonora de 81.5 dB excediendo los valores establecidos en la normativa peruana de ruido. En un estudio realizado por Licla(2016) en la zona comercial del distrito de Lurín, obtuvo como resultado de las 22 estaciones de muestreo 21 de ellos superaron en +3 dB los niveles de ruido establecidos en la normativa vigente, además realizó un estudio de percepción social, identificando al parque automotor como principal molestia, seguido el ruido generado por los mismos comerciantes, generando efectos con mayor frecuencia en los comerciantes como: dolor de cabeza y disminución en la concentración.

En cuanto a la encuesta realizada a 383 habitantes, para el análisis de la percepción poblacional respecto al ruido vehicular, de los cuales el 46.5% de los encuestados indicaron que consideran al ruido vehicular como un problema ambiental, mientras que el 24.3% de la población señalan que no consideran al ruido vehicular como problema ambiental, esto es debido por la falta de información y/o desconocimiento del problema. Asimismo, el 43.1% percibe mucha molestia el ruido generado por los vehículos, mientras que el 27.4% de la población no le molesta el ruido vehicular, esto se debe a que la población está acostumbrada y/o no toma interés al ruido vehicular existente, por otro lado, el 33.2% de las personas indicaron el grado de sensibilidad al ruido vehicular como muy sensibles, el 14.9% mencionaron que no son sensibles al ruido. Asimismo, se realizaron preguntas acerca de los efectos a la salud que genera el ruido del parque automotor, de los cuales el 36.8% de los habitantes consideran que el ruido puede generar problemas a la salud, por otro lado, el 43.6% de los encuestados indicaron al estrés como efecto percibido, asimismo el 27.7% señala dolor de cabeza, el resto de la población indica irritabilidad y perturbación al

descansar. En cuanto a las actividades cotidianas que se ven afectadas por el ruido el 27.9% han manifestado que la conversación es una de las actividades que se afectada, asimismo el resto de la población indica la concentración en el estudio, concentración en el trabajo, escuchar música y leer.

El 41.5% de la población señala que de lunes a viernes percibe mayor ruido, asimismo en la mañana y noche perciben con un porcentaje de 32.6, 30.3% respectivamente.

En un estudio de percepción de ruido vehicular realizado en el distrito de Ate por Mamani (2017), obtuvo como resultados en las encuestas realizadas que el 73.2% de la población consideran que es extremadamente molesto el ruido generado por el transporte vehicular, el 61.7% considera que es extremadamente molesto el ruido vehicular, asimismo el 64.6% y el 55.7% en horario diurno y nocturno respectivamente, mencionan que es extremadamente molesto.

Por otro lado en una investigación por Bouzid, Derbel y Elleuch (2019), en la ciudad de Sfax Tunisia, se realizó cuestionarios de percepción social in situ a 1272 habitantes que residían cerca de las vías de Sfax, la finalidad de definir factores de molestia personal y sociodemográfico asociados con el ruido del tráfico, asimismo se realizaron un total de 633 mediciones de ruido en 211 puntos diferentes de la ciudad para especificar los niveles de ruido del tráfico y los factores acústicos implicados. Luego de realizar un análisis estadístico de regresión logística escalonada, se determinó que la sensibilidad al ruido, es la orientación de las ventanas de la sala de estar y / o dormitorio hacia la calle y el miedo a la fuente son los principales factores de molestia al ruido. Finalmente, se concluyó que la molestia por ruido vehicular depende principalmente de variables personales y situacionales.

5. CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De acuerdo a los objetivos establecidos y al desarrollo de la investigación podemos concluir lo siguiente:

- Se logró evaluar los niveles de presión sonora generado por el tráfico vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate vitarte, por lo cual los 7 puntos evaluados durante 28 días en periodo diurno son: RU-01 (Av. Las Torres), RU-02 (Av. Nicolás Ayllón intersección con Calle La Cruz de Huanchihuaylas), RU-03 (Av. José Carlos Mariátegui intersección con Calle La Cruz de Huanchihuaylas) y RU-05 (Av. Nicolás Ayllón intersección con Calle Trabajo) pertenecen a la zona residencial, presentado un nivel de presión sonora de 76.8, 81.3, 71.6 y 80.4 dB respectivamente. Asimismo, los puntos RU-04 (Av. Alfonso Ugarte intersección con Av. Esperanza) y RU-06 (la Av. Nicolás Ayllón intersección con Av. José Carlos Mariátegui) corresponden a la zona de protección especial siendo una población más vulnerable a la contaminación acústica, de los cuales se tiene un nivel de presión sonora de 71.5 y 80.6 dB respectivamente y finalmente el punto RU-07 pertenece a la zona comercial, con un nivel de presión sonora de 81.5 dB. En todos los puntos de medición que abarca los 3 tipos de zonas de aplicación superan los límites establecidos en la normativa vigente de ruido, Estándar de Calidad Ambiental para ruido D. S N° 085 -2003 – PCM. Cabe enfatizar que, durante el monitoreo, los resultados del nivel de presión sonora estuvieron influenciados por el ruido de propulsión, ruido rodado y por el uso del claxon vehicular.
- El nivel de ruido está relacionado directamente con el número de vehículos que circulan en las vías, según la correlación de Pearson(R) es de 0.995, siendo una correlación positiva perfecta. En cuanto al nivel de significancia (Sig. Bilateral) es

equivalente al error alfa 5% (Nivel de significancia= 0.05), el resultado del nivel de significancia es de 0.000, este valor nos indica que existe una fuerte correlación y que es verdadera la correlación encontrada en el análisis estadístico de la correlación Pearson.

- La zona de aplicación residencial no está relacionada con el tráfico vehicular, debido a que son variables independientes y son determinados por diversos factores, por lo cual el resultado del coeficiente de correlación de Pearson (R) es de 0.444, siendo una correlación positiva media. En cuanto al nivel de significancia (Sig. Bilateral) es equivalente al error alfa 5% (Nivel de significancia= 0.05), el resultado del nivel de significancia es de 0.318.
- El mapa de ruido en el periodo diurno está relacionado directamente con el tráfico vehicular por lo cual el resultado del coeficiente de correlación de Pearson (R) es de 0.995, siendo una correlación positiva perfecta. En cuanto al nivel de significancia (Sig. Bilateral) es equivalente al error alfa 5% (Nivel de significancia= 0.05), el resultado del nivel de significancia es de 0.000, este valor nos indica que existe una fuerte correlación y que es verdadera la correlación encontrada en el análisis estadístico de la correlación Pearson.
- Por otro lado, se determinó el grado de percepción social a través de encuestas realizadas a 383 habitantes de la zona de estudio con la finalidad de recoger información de su percepción referente al ruido vehicular, obteniendo como resultado siendo el 43.08 % de la población percibe mucha molestia y son muy sensibles al ruido generado por los vehículos. También se realizaron preguntas acerca de los efectos a la salud que genera el ruido del parque automotor, de los cuales el 36.8% de los habitantes consideran que el ruido puede generar problemas a la salud, teniendo al estrés como efecto percibido. En cuanto a las actividades cotidianas que se ven afectadas por el ruido el 27.9% han manifestado que la conversación es una de las actividades que es afectada, asimismo el resto de la población indica la

concentración en el estudio, concentración en el trabajo, escuchar música y leer. El 41.5% de la población señala que de lunes a viernes percibe mayor ruido, asimismo en la mañana y noche perciben con un porcentaje de 32.6, 30.3% respectivamente. Como se puede observar en los resultados el resto de población encuestada no percibe molestias por el ruido vehicular esto se debe a que la población está acostumbrada y/o no toma interés al ruido vehicular existente, a esto se suma la falta de información sobre la contaminación acústica y sus efectos en la salud.

5.2. Recomendaciones

- Realizar más investigaciones y monitoreo de ruido en las 6 zonas restantes del distrito de Ate vitarte para tener una información global detalladas de los niveles ruido en mapas de ruido y de esa manera proponer planes para mitigar este tipo de contaminación que afecta directamente a la salud de los habitantes.
- La autoridad competente del distrito considere la investigación como medio para la implementación de políticas, concernientes a la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular, con la finalidad de disminuir el nivel de presión sonora existente en las zonas críticas.
- Continuar con las campañas informativas de ruido, contra el uso indebido del claxon, además realizar campañas para que todo vehículo del transporte público tenga silenciadores en los tubos de escape, asimismo incrementar el número de fiscalizadores de transporte en todo el distrito para regular el tránsito vehicular y hacer efectivo Ordenanza N° 416-MDA, que aprueba el Régimen de Aplicación de Sanciones Administrativas, para aquellos conductores que no cumplen con los establecido.
- A través de las gerencias de transporte identificar todas las zonas de protección especial y residencial, y proponer rutas para desviar la alta circulación de vehículos en las vías donde exista este tipo de zonas con la finalidad de reducir los niveles

de ruido, ya que esta población es muy vulnerable a la contaminación acústica generando problemas a la salud de las personas.

- En este tipo de contaminación ambiental es muy importante la intervención de los representantes locales para minimizar la contaminación sonora, mediante el planteamiento urbanístico, prevención y control de actividades para reducir los niveles de ruido, y cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental de ruido.

6. Referencias

- Alfie, M. y Salinas, O. (2017). Ruido en la ciudad, contaminación auditiva y ciudad caminable. *Scielo*, 65-96.
- Alvarez, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., Armas, J. y Rivero, L. (2017). Environmental contamination caused by noise. *Scielo*, 642-643.
- Alvarez, J. (2010). *Estudio comparativo para modelos predictivos del ruido de tráfico rodado, a través de mediciones in situ en un sector de la ciudad de Osorno*. Chile: Universidad Austral de Chile.
- Barti, R. (2013). *Acústica medioambiental*. San Vicente: Editorial Club Universitario.
- Canchari, E. (2015). *Redes neuronales artificiales de base radial como herramienta de predicción de la contaminación acústica generado por tránsito vehicular*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Cárdenas , J. (2013). *Disminución del grado de contaminación ambiental producido por los ruidos mediante estrategias de actuación en los pobladores de la provincia de Huancayo*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Castillo, D., Gonzáles, R., y Olaya, A. (2018). Validez y confiabilidad del cuestionario Florida. *Science Direct*, 133-134.
- Chaparro, M. y Linares, C. (2017). *Evaluación del cumplimiento de los niveles de presión sonora en la Universidad Libre*. Bogotá: Universidad Libre.
- Correa, J. (2013). *Modelo estimado para el ruido generado por la interacción llanta - pavimento en corredores viales de pavimento rígido y flexible de Bogotá D.C (Tesis de Maestría)*. Bogotá: Universidad Sergio Arboleda.
- Delgadillo, M. (2017). *Evaluación de Contaminación Sonora Vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín* . Tarapoto.

- Díaz, J. y Linares, C. (2015). Efectos en la salud del ruido de tráfico: Más allá de las "molestias". *Rev. Salud ambiental*, 122-125.
- Fajardo, A., Abdi, M., Gómez, G. y Lucas, C. (2016). Evaluación del ruido producido por el transporte automotor en la Plaza de Marte del Cento Histórico de Santiago de Cuba. *Redalyc*, 84-93.
- Ferro, M. (2020). *Ruido: El enemigo invisible, sobrepasando los límites*. Cataluña: Formación Alcalá.
- Gallegos, C. (2016). *Evaluación y control del riesgo de exposición a niveles de ruido que se generan en el movimiento de tierras en la construcción de una vía*. Quito: Pontificia Universidad Católica de Ecuador.
- Gonzaga, J. (2015). *Evaluación de impacto acústico del tráfico rodado en el centro urbano de la ciudad de Machala a partir de modelamiento acústico y mapas de ruido*. Ecuador: Universidad de las Américas.
- Guijarro, J., Terán, I. y Valdez, M. (2016). Determinación de la contaminación acústica de fuente fijas y móviles en la vía a Samborondón en Ecuador. *Ambiente y Desarrollo*, 26-35.
- Gutiérrez, R., Vásquez, A., Samamé, M. y Damián, C. (2016). Dimensión del parque automotor y la contaminación. *Scielo*, 167- 179.
- Guzmán, M., Valverde, J., y Quijano, J. (2015). Evaluación del impacto sonoro para mitigar la contaminación sonora en una Institución Educativa, Lima. *Scientia*, 20-21.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2014). *Aspectos ergonómicos del ruido*. Madrid: Ministerio de empleo y seguridad social.

- Jáuregui, F. (2014). *Regulación legal sobre la contaminación sonora producida por los medios de transporte público y privado*. Juliaca: Universidad Nacional de Altiplano.
- Layza, M. y Mejía, D. (2018). Tránsito y congestión vehicular en la contaminación sonora en vías de transporte público . *Cientifi-K*, 30-35.
- León, S. (2015). *Asphalt mixtures qualified to mitigate the effect of noise due to vehicular traffic on the pavements (Tesis de Maestría)*. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada.
- Licla, L. (2016). *Evaluación y percepción social del ruido ambiental generado por el tránsito vehicular en la zona comercial del distrito de Lurin (Tesis de pregrado)*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Limache, M. (2011). *Diagnóstico de la contaminación sonora emitida por el tráfico vehicular que permita proponer medidas correctivas al sistema de gestión ambiental* . Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.
- Mamani, D. (2017). *Valoración económica de la reducción de ruido por vehículos en el distrito de Ate (Tesis de pregrado)*. Lima: Universidad de Cesar Vallejo.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2006). *Clasificación Vehicular y Estandarización de Características Resgistrables Vehiculares*. Lima: El Peruano.
- Ministerio del Ambiente. (2012). MINAM identifica distritos de Lima con mayor contaminación de aire y ruido. *Biblioteca del Ambiente*, 7-8.
- Municipalidad de Ate Vitarte. (2017). *Plano de zonificación del distrito de Ate*. Lima: Municipalidad de Ate .
- Municipalidad Distital de Ate. (2015). *Plan Integral de Desarrollo del Distrito de Ate* . Lima: Gerencia de Planificación.
- Murphy, E., y King, E. (2010). Strategic enviromental noise mapping: Methodological issues concerning the implementation of the EU Environmental Noise Directive and their policy. *Environment International -Elsevier*, 292-294.

- Murphy, E., y King, E. (2014). Environmental Noise Pollution. *Elsevier*, 1-7.
- Narváez, J. (2013). Determinación del ruido ambiental provocado por el tráfico vehicular en el casco urbano del cantón Salcedo, Cotopaxi. *Ingeniería y medio ambiente*, 45-52.
- OEFA. (2015). *Instrumentos básicos para la fiscalización ambiental*. Lima: Biblioteca Nacional del Perú.
- OEFA. (2016). *La contaminación sonora en Lima y Callao*. Lima: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
- Okokon, E., Turunen, A., Tiittanen, P., Timo, L., y Juutilainen, j. (2018). Traffic noise, noise annoyance and psychotropic medication use. *Elsevier*, 287-288.
- Olivera, L., Pinedo, J., Pizaro, J., Ancajina, F., y Valderrama, A. (2016). Estudio de los niveles de ruido en la ciudad universitaria de San Marcos. *Centro de Desarrollo e Investigación en Termofluidos*, 31- 41.
- Palomino, A. (2015). *Determinación de la presión sonora por el tránsito vehicular y la percepción en la alteración de las actividades de las personas en zonas de protección especial*. Pucallpa: Universidad Nacional de Ucayali.
- Peschiera, J. (9 de Mayo de 2017). Expreso. *Carretera Central: Soluciones para mejorar el tránsito*, págs. 7- 8.
- Quintero, J. (2013). El ruido del tráfico vehicular y sus efectos en el entorno urbano y la salud humana. *Puente-Revista Científica*, 95-98.
- Quispe, J. (2017). Niveles de ruido y calidad de vida en la zona de Megaplaza – Av. Lima, Villa El Salvador. *Universidad a las Peruanas*, 23-37.
- Ramirez, A., y Domínguez, E. (2015). Traffic noise pollution at Chapinero district (Bogota, Colombia). *Redalyc: Gestión y Ambiente*, 17-18.
- Ramírez, A., y Domínguez, E. (2011). El ruido vehicular urbano: Problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Scielo*, 518-519.

- Ramírez, A., Domínguez, E., y Borrero, I. (2011). El ruido vehicular urbano y su relación con medidas de restricción del flujo de automóviles. *Scielo*, 144-145.
- Recio, A., Carmona, R., Linares, C., Ortiz, C., Ramón, J., y Díaz, J. (2016). Efectos del ruido urbano sobre la salud: Estudios de análisis de series temporales realizados en Madrid . *Instituto de Salud Carlos III*, 8-9.
- Rivera, A. (2014). *Estudio de niveles de ruido y los Estandares de Calidad Ambiental para ruido en los principales centros de salud, en la ciudad de Iquitos*. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.
- Saquisilí, S. (2015). *Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues*. Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Savedra, J. (2014). *Análisis de nuevos escenarios de emisión de contaminantes del parque automotor generados en un ambiente de tráfico vehicular*. Lima: Universidad Agraria la Molina.
- SENAMHI. (2018). *Datos de Temperatura de las estaciones meteorológicas*. Lima.
- Serna, L. (2019). *Evaluación del nivel de presión sonora y su relación con la percepción de ruido ambiental en el Hospital Hermilio Valdizán de Huanuco (Tesis de pregrado)*. Huanuco: Universidad de Huanuco.
- Solís, I. (2013). Influencia de la contaminación sonora en la salud pública del poblador del cerdado de Lima. *PADEIA*, 47- 48.
- Wang, H., Chen, H., y Cai, M. (2018). Evaluation of an urban traffic Noise-Exposed population based on points of interest and noise maps:The case of Guangzhou. *Environmental Pollution-Elsevier*, 742-745.
- World health Organization. (2018). *Environmental Noise Guidelines for the European Region*. Marmorvej: Publicaciones WHO Regional Office for Europe.

Yagua, W. (2016). Evaluación de la contaminación acústica en el Centro Histórico de Tacna mediante la elaboración de mapas de ruido. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, 11-13.

Zavala, S. (2014). *Niveles de contaminación acústica por tráfico automotor en la zona urbana de la ciudad de Tingo María*. Tingo María: Universidad Nacional Agraria de la Selva.

7. Anexos

Anexo A. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
<p>Problema General</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre la contaminación acústica y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Evaluar los niveles de presión sonora generado por el tráfico vehicular a través de la metodología viales en la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte.</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>Existe una relación significativa entre la contaminación acústica y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte</p>	<p>Variable independiente</p> <p>X₁: Tráfico vehicular</p> <p>Indicadores</p> <p>- Flujo vehicular</p>	<p>Lugar de ejecución</p> <p>Ate Vitarte.</p> <p>Procedimiento para el monitoreo</p> <p>-identificación de los puntos de monitoreo</p> <p>-Instalación del equipo (sonómetro clase II).</p> <p>-Medición del ruido vehicular.</p> <p>-Corrección de datos</p> <p>-Análisis estadístico</p> <p>-Gráfico de Mapas de ruido</p> <p>Población muestra</p> <p>Zona 4 de Ate Vitarte</p> <p>Tipo de Investigación</p> <p>Esta investigación es de diseño no</p>
<p>Problema Específicos</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre el nivel de ruido y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte?</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre la zona de aplicación residencial y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte?</p>	<p>Objetivo Específicos</p> <p>Determinar la relación que existe entre el nivel de ruido y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.</p> <p>Determinar la relación que existe entre la zona de aplicación residencial y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.</p>	<p>Hipótesis Específicos</p> <p>Existe una relación significativa entre el nivel de ruido y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.</p> <p>Existe una relación significativa entre la zona de aplicación residencial y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Y₁: Contaminación acústica</p> <p>Indicadores</p> <p>-Nivel de ruido</p> <p>-Normativa Peruana</p> <p>-Mapa de ruido diurno</p> <p>-Grado de percepción de ruido vehicular</p>	

<p>¿Cuál es la relación que existe entre el mapa de ruido en el periodo diurno y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte?</p> <p>¿Cuál es el grado de percepción social de ruido en la Zona 4 de Ate Vitarte?</p>	<p>Determinar la relación que existe entre el mapa de ruido en el periodo diurno y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.</p> <p>Determinar el grado de percepción social de ruido en la Zona 4 de Ate Vitarte.</p>	<p>Existe una relación significativa entre el mapa de ruido en el periodo diurno y el tráfico vehicular en la Zona 4 de Ate Vitarte.</p> <p>Existe un grado de percepción social de ruido significativa en la Zona 4 de Ate Vitarte.</p>		<p>experimental transeccional descriptivo.</p>
--	--	--	--	--

Anexo B. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Dimensiones	Escala de medición		Tipo de variable
<p>Variable independiente</p> <p>Tráfico vehicular</p>	<p>Es producido por el paso de los vehículos relacionado con el aumento del número de automóviles, que ruedan por las ciudades (Ramírez y Domínguez, 2011).</p> <p>Es la principal fuente de ruido que genera más molestias a la población aledaña (Alfie & Salinas, 2017)</p>	<p>El tráfico vehicular generado por el flujo vehicular de vehículos pesados y livianos</p>	<p>Flujo vehicular</p>	<p>% de vehículos</p>	<p>unidad</p>		<p>Cuantitativa</p>
<p>Variable dependiente</p> <p>Contaminación acústica</p>	<p>Es todo sonido desagradable que tiene efectos de molestia, afectando a las personas y a los animales sensibles (Ministerio del Ambiente, 2012).</p> <p>La contaminación sonora es un problema creciente que se presenta en las principales ciudades del país, siendo una variable que incide en la calidad de vida de la población (Delgadillo, 2017).</p>	<p>La contaminación acústica es la alteración del sonido generada por el ruido vehicular</p>	<p>Estándar de calidad Ambiental para ruido</p>	<p>Zona residencial</p> <p>Zona especial</p> <p>Zona comercial</p>	<p>Día</p> <p>60 dB</p> <p>50 dB</p> <p>70 dB</p>	<p>Noche</p> <p>50 dB</p> <p>40 dB</p> <p>60 dB</p>	<p>Cuantitativa</p>
			<p>Nivel de ruido</p>	<p>Presión sonora equivalente ponderación (A)</p>	<p>dB(A)</p>		<p>Cuantitativa</p>
			<p>Mapa de ruido diurno</p>	<p>Software ArcGIS 10.2.2</p>	<p>Unidades</p>		<p>Cualitativo</p>

Anexo C. Certificado de Calibración del Sonómetro LARSON DAVIS



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LAC - 219 - 2018

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 9

Expediente	102296	<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	INVESTIGACIONES ECONÓMICAS EN MINERÍA, ENERGÍA E HIDROCARBUROS S.A.C.	
Dirección	Calle Luis Romero N° 1050 - Lima	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	LARSON DAVIS	
Modelo	LxT1	
Procedencia	ESTADOS UNIDOS	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	0001841	
Micrófono	PCB 377B02	
Serie del Micrófono	107292	
Fecha de Calibración	28/12/2018	

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 y sello carecen de validez.

Fecha	Área de Electricidad y Termometría	Laboratorio de Acústica
 2018-12-28	 BILLY QUISPE CUSIPUMA	 LUIS PALMA PERALTA
	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/>



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 219 – 2018

Página 2 de 9

Método de Calibración

Segun la Norma Metroológica 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	22,4 °C	±	0,2 °C
Presión	994,6 hPa	±	0,1 hPa
Humedad Relativa	59,1 %	±	1,1 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-177/2015; CNM-CC-510-184/2015; CNM-CC-510-191/2015; CNM-CC-510-192/2015 y Certificado INDECOPI SNM LE-C-271-2014	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-026-2016
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 y Certificado LE-119-2017	Generador de funciones Agilent 33220A	INACAL DM LTF-C-172-2018
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado FLUKE N° F7220026 y Certificado INACAL DM LE-761-2017	Multímetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-908-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-141-2015 y Certificado INACAL DM LE-908-2017	Atenuador de 70 dB PASTERNAK PE70A1023	INACAL DM LAC-180-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-C-141-2015	Amplificador de tensión Keysight 33502A	INACAL DM LAC-105-2017

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



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 219 – 2018

Página 3 de 9

Resultados de Medición

RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)
29,7	31	29,4	29

Nota: la medición se realizó en el rango 39,0 dB a 140 dB; con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento.

La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo de 18 pF ADP005.

¹⁾ Dato proporcionado por el fabricante.

ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

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

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 39,0 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 B&K 4226.

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



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 219 – 2018

Página 4 de 9

ENSAYOS CON SEÑAL ELECTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1kHz 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	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
250	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	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	0,0	0,3	0,0	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	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	-0,1	0,3	-0,1	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

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



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 219 – 2018

Página 5 de 9

Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia*
	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}	Función L_{ZF}	Función L_{AS}	Función L_{Aeq}
94	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia* (dB)	± 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



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 219 – 2018

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)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
140	140,0	0,0	0,3	± 1,1
139	139,0	0,0	0,3	± 1,1
134	134,0	0,0	0,3	± 1,1
129	129,0	0,0	0,3	± 1,1
124	124,0	0,0	0,3	± 1,1
119	119,0	0,0	0,3	± 1,1
114	114,0	0,0	0,3	± 1,1
109	109,1	0,1	0,3	± 1,1
104	104,0	0,0	0,3	± 1,1
99	99,0	0,0	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	49,1	0,1	0,3	± 1,1
44	44,2	0,2	0,3	± 1,1
39	39,5	0,5	0,3	± 1,1
38	38,6	0,6	0,3	± 1,1

Nota: Para los niveles de 79 dB hasta 38 dB se utilizaron atenuadores.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 219 – 2018

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	$\pm 0,8$
2	137,0	118,9	-18,1	-18,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	137,0	109,6	-27,4	-27,0	-0,4	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	129,4	-7,6	-7,4	-0,2	0,3	$\pm 0,8$
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	$\pm 0,8$
2	137,0	110,0	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	137,0	100,9	-36,1	-36,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 3,3

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



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 219 – 2018

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 (39,0 dB a 140,0 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*
8 kHz	132,0	134,6	2,6	3,4	-0,8	0,3	± 2,4
500 Hz ⁺	132,0	134,0	2,0	2,4	-0,4	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 (39,0 dB a 140,0 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*
140,9	140,9	0,0	0,3	1,8

Nota:

Los ensayos se realizaron con su preamplificador PCB PRMLxT1 010610.

Se utilizó el manual de usuario del equipo proporcionado en inglés, Larson Davis SoundTrack LxT Technical Reference Manual I770.01 Rev G Supporting Firmware Version 1.5.

El sonómetro tiene grabado en la placa las designaciones: IEC 61672-2013 Class 1; IEC 60651-2001 Type 1; IEC 60804-2000 Type 1; IEC 61260-2001 Class 1; IEC 61252-2002.

* Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 1.

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



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 219 – 2018

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 basado en las Normas Guía ISO 34 e ISO/IEC 17025 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.

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 Camellias N° 817, San Isidro, Lima – Perú
Telf.: (01) 640-8820 Anexo 1501
email: metrologia@inacal.gob.pe
WEB: www.inacal.gob.pe

Sonómetro LARSON DAVIS SoundTrack LxT

Un cambio total en el análisis del ruido laboral

El sonómetro de LARSON DAVIS SoundTrack LxT facilita un análisis de bandas de octava y una monitorización del ruido laboral sin necesidad de una formación previa. Con una efectividad garantizada, el sonómetro de LARSON DAVIS SoundTrack LxT supone un cambio total en su trabajo diario.

Características técnicas

- Manejo con una sola mano.
- Rango dinámico: 110 dB.
- 20 horas de autonomía con 4 pilas AA.
- Interface USB.
- Pantalla de gran tamaño con gran contraste.
- Anotación digital de voz, opcional.
- Extremadamente compacto, resistente y ligero.
- Display traducido.
- Disponible en Clase 1.
- Memoria de 80 Mb, extensible a 2 Gb.
- Cumple con todos los requerimientos del R.D. 286/2006.

Múltiples mediciones en una sola jornada

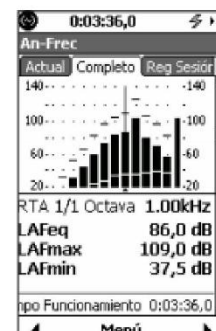
- Display dB tiempo real.
- Bandas de octava a tiempo real.
- Bandas de 1/3 octava a tiempo real.
- Leq.
- TWA/Promedio dB.
- Lmáx y Lmín.
- Lpico.
- Dosis múltiples y cálculos de exposición.
- C - A a tiempo real.

Anotación digital de voz

Al final del día se pueden escuchar las notas registradas volcadas en el PC – se almacenan digitalmente con los datos de la medición y los cálculos de exposición.



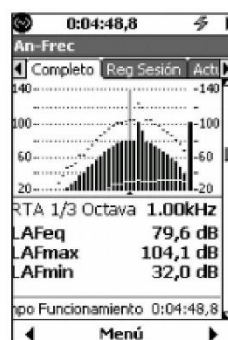
Menú tipo Windows para facilitar el uso.



Display de Análisis de Bandas de Octava a Tiempo Real.

LAFmax	125,9 dB
LAF5	68,3 dB
LAF10	66,6 dB
LAF33,3	62,8 dB
LAF50	60,8 dB
LAF66,6	58,7 dB
LAF90	54,3 dB
LAFmin	41,7 dB
tpo Funcionamiento	0:04:09,4

Percentiles Ln.



Display de Análisis de Bandas de 1/3 Octava a Tiempo Real.



C menos A	
LCFeq	91,5 dB
LAFeq	86,4 dB
LCFeq - LAFeq	5,1 dB
Impulsividad	
LAeq	89,7 dB
Aeq	86,4 dB
LAeq-LAeq	3,3 dB
tpo Funcionamiento	0:00:22,0

Anexo E. Especificaciones técnicas del sonómetro LARSON DAVIS



Especificaciones		
Sonómetro Integrador: Integrado en tiempo: Slow, Fast, Impulse, TWA, Pico (pico tiene ponderación de frecuencia seleccionable independientemente). Ponderación en frecuencia: A, C y Z, octava, tercios de octava.		
LxT1		
Rango de medición:	A	38 a 140 dB.
	C	37 a 140 dB.
	Z	42 a 140 dB.
Nivel máximo SPL:		140 dB SPL.
Nivel máximo Pico:		143
Mediciones		
SPL, Leq, TWA(2), Lmin, Lmax, Lpico, Lpico(máx.), Dosis(2), Dosis Proy. (2), Ln (6), contador eventos (5, 2 RMS, 3 Pico).		
Archivo de datos / comunicación		
Memoria: 80 Mb estándar, 2 Gb opcional. Comunicación a PC: via USB.		
Display / teclado		
Display: Alto contraste monocromo blanco y negro, 1/8 VGA 160 x 240 dot, 4 niveles de escala de grises, blanco brillante, contraluz LED.		
Teclado: elastómero de silicona "quiet touch" con respuesta táctil, 4 teclas de función, 3 teclas blandas de contexto y 5 teclas de navegación.		
Alimentación		
Interna: 4 Pilas AA, de 1,5 Volts; alcalinas, NiMH o ión litio.		
Externa: 5,0 ± 5% 500 mA máximo, conexión USB.		
Autonomía: aproximadamente 20 horas, dependiendo del uso, pilas alcalinas.		
Regulaciones		
IEC 61672-2002, 60651-2001, 60804-2000, 61260-2001, 61252-002.		
Acreditación de modelo en España nº 02-001-B-11/09.		



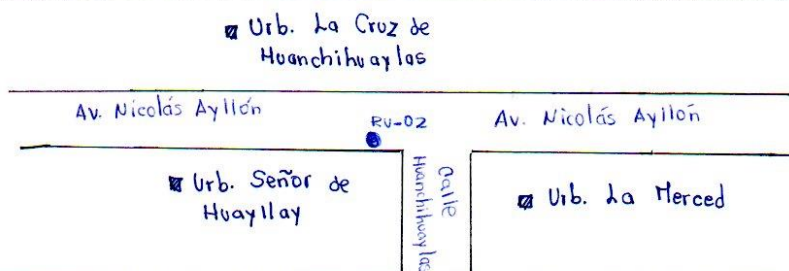
Anexo F. Hoja de campo para el monitoreo de ruido vehicular

HOJA DE CAMPO MONITOREO DE RUIDO VEHICULAR																																																											
Ubicación: Avenida las Torres		Código de punto: RU-01																																																									
Distrito: ATE VITARTE		Provincia: LIMA																																																									
Georreferenciación: 29 32 29.19 E 86 40 40.31 S		Zonificación: Zona Residencial																																																									
Equipo: Sonómetro LARSON DAVIS Sound		Filtro de ponderación: A																																																									
Fuente generadora: Móvil		Modo: Fast																																																									
Croquis de ubicación del punto de monitoreo																																																											
<p>Map description: A hand-drawn sketch map showing the intersection of Avenida Las Torres. The monitoring point 'RU-01' is marked with a blue dot at the intersection. Surrounding areas include 'Parque Zoológico de Huachipa' to the north, 'Urb. Virgen de Cocharcas' to the east, and 'Asociación Huachihuaylas' to the south. A 'Asociación Paraíso de Huachipa' is also noted to the southwest.</p>																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tiempo (minutos)</th> <th>Lmin</th> <th>Lmax</th> <th>LAeqT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>70.3</td><td>91.2</td><td>79.4</td></tr> <tr><td>2</td><td>70.2</td><td>88.2</td><td>80.3</td></tr> <tr><td>3</td><td>70.9</td><td>103</td><td>82.8</td></tr> <tr><td>4</td><td>68.3</td><td>81.3</td><td>75.1</td></tr> <tr><td>5</td><td>70.5</td><td>87.9</td><td>79.3</td></tr> <tr><td>6</td><td>70.3</td><td>86</td><td>76.2</td></tr> <tr><td>7</td><td>71.9</td><td>84.2</td><td>78.4</td></tr> <tr><td>8</td><td>68.7</td><td>84.3</td><td>74.9</td></tr> <tr><td>9</td><td>67.4</td><td>94.1</td><td>77.5</td></tr> <tr><td>10</td><td>71</td><td>78.8</td><td>74.6</td></tr> </tbody> </table>		Tiempo (minutos)	Lmin	Lmax	LAeqT	1	70.3	91.2	79.4	2	70.2	88.2	80.3	3	70.9	103	82.8	4	68.3	81.3	75.1	5	70.5	87.9	79.3	6	70.3	86	76.2	7	71.9	84.2	78.4	8	68.7	84.3	74.9	9	67.4	94.1	77.5	10	71	78.8	74.6	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Descripción del sonómetro</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Marca</td><td>LARSON DAVIS</td></tr> <tr><td>Modelo</td><td>LxT1</td></tr> <tr><td>Clase</td><td>1</td></tr> <tr><td>N° de serie</td><td>0001841</td></tr> <tr><td>Calibración</td><td>Laboratorio de Acústica INACAL - 28/12/2018</td></tr> </tbody> </table>		Descripción del sonómetro		Marca	LARSON DAVIS	Modelo	LxT1	Clase	1	N° de serie	0001841	Calibración	Laboratorio de Acústica INACAL - 28/12/2018
Tiempo (minutos)	Lmin	Lmax	LAeqT																																																								
1	70.3	91.2	79.4																																																								
2	70.2	88.2	80.3																																																								
3	70.9	103	82.8																																																								
4	68.3	81.3	75.1																																																								
5	70.5	87.9	79.3																																																								
6	70.3	86	76.2																																																								
7	71.9	84.2	78.4																																																								
8	68.7	84.3	74.9																																																								
9	67.4	94.1	77.5																																																								
10	71	78.8	74.6																																																								
Descripción del sonómetro																																																											
Marca	LARSON DAVIS																																																										
Modelo	LxT1																																																										
Clase	1																																																										
N° de serie	0001841																																																										
Calibración	Laboratorio de Acústica INACAL - 28/12/2018																																																										
<p>*Valores expresados en dB</p>																																																											
<p>Descripción del entorno ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zona residencial con alto flujo vehicular durante el monitoreo de ruido, presencia de tipo vehicular liviano y pesado. - Afluencia de personas en la avenida 																																																											

**HOJA DE CAMPO
MONITOREO DE RUIDO VEHICULAR**

Ubicación: Av. Nicolás Ayllón cruce con calle La Cruz de Huanchihuaylas	Código de punto: RU-02
Distrito: ATE VITARTE	Provincia: LIMA
Georreferenciación: 29 33 27.43 E 86 10 25.97 S	Zonificación: Zona Residencial
Equipo: Sonómetro LARSON DAVIS Sound	Filtro de ponderación: A
Fuente generadora: Móvil	Modo: Fast

Croquis de ubicación del punto de monitoreo



Tiempo (minutos)	Lmin	Lmax	LAeqT	Descripción del sonómetro	
1	66.9	94.7	78	Marca	LARSON DAVIS
2	76.7	95.4	80.2	Modelo	LXT1
3	69.1	100.9	85	Clase	1
4	66.2	96.6	81.9	N° de serie	0001841
5	66.9	98.4	81.2	Calibración	Laboratorio de Acústica INACAL - 28/12/2018
6	65.6	91	78.9	*Valores expresados en dB	
7	68.1	94	80.1		
8	68.7	100.8	81.6		
9	67.6	89	73.4		
10	66.9	96.1	81.5		

Descripción del entorno ambiental:

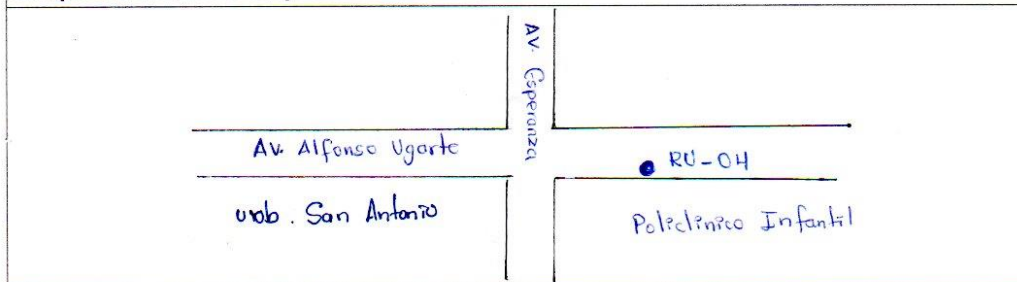
- Zona residencial, flujo vehicular alto y presencia de la población y alumnado del instituto.
- Cielo despejado y tiempo soleado.

HOJA DE CAMPO																																																																							
MONITOREO DE RUIDO VEHICULAR																																																																							
Ubicación: Av. José Carlos Mariátegui cruce con Calle La Cruz de Huanchihuyaylas		Código de punto: RU-03																																																																					
Distrito: ATE VITARTE		Provincia: LIMA																																																																					
Georreferenciación: 293119.01 E 8670021.328		Zonificación: Zona Residencial																																																																					
Equipo: Sonómetro LARSON DAVIS sound		Filtro de ponderación: A																																																																					
Fuente generadora: Móvil		Modo: Fast																																																																					
Croquis de ubicación del punto de monitoreo																																																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Tiempo (minutos)</th> <th rowspan="2">Lmin</th> <th rowspan="2">Lmax</th> <th rowspan="2">LAeqT</th> <th colspan="2">Descripción del sonómetro</th> </tr> <tr> <th>Marca</th> <th>Modelo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>67.2</td> <td>66.7</td> <td>67.8</td> <td>LARSON DAVIS</td> <td>LXT1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>66.4</td> <td>67.8</td> <td>67.2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>66.8</td> <td>67.9</td> <td>68.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>65.5</td> <td>65.7</td> <td>67.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>67.3</td> <td>67.0</td> <td>67.8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>65.2</td> <td>63.4</td> <td>66.1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>66.4</td> <td>67.5</td> <td>67.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>68.4</td> <td>67.7</td> <td>69.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>67.6</td> <td>68.3</td> <td>68.2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>68.0</td> <td>66.9</td> <td>67.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Tiempo (minutos)	Lmin	Lmax	LAeqT	Descripción del sonómetro		Marca	Modelo	1	67.2	66.7	67.8	LARSON DAVIS	LXT1	2	66.4	67.8	67.2			3	66.8	67.9	68.6			4	65.5	65.7	67.7			5	67.3	67.0	67.8			6	65.2	63.4	66.1			7	66.4	67.5	67.0			8	68.4	67.7	69.0			9	67.6	68.3	68.2			10	68.0	66.9	67.2		
Tiempo (minutos)	Lmin	Lmax	LAeqT					Descripción del sonómetro																																																															
				Marca	Modelo																																																																		
1	67.2	66.7	67.8	LARSON DAVIS	LXT1																																																																		
2	66.4	67.8	67.2																																																																				
3	66.8	67.9	68.6																																																																				
4	65.5	65.7	67.7																																																																				
5	67.3	67.0	67.8																																																																				
6	65.2	63.4	66.1																																																																				
7	66.4	67.5	67.0																																																																				
8	68.4	67.7	69.0																																																																				
9	67.6	68.3	68.2																																																																				
10	68.0	66.9	67.2																																																																				
<p>Descripción del entorno ambiental:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zona Residencial con flujo vehicular mediano - Tiempo del día soleado, óptimo para el monitoreo de ruido vehicular - Presencia de personas, taxis, combis, microbus, mototaxi, moto línea, camiones. 																																																																							

**HOJA DE CAMPO
MONITOREO DE RUIDO VEHICULAR**

Ubicación: Av. Alfonso Ugarte cruce con Av. Esperanza	Código de punto: RU-04
Distrito: ATE VITARTE	Provincia: LIMA
Georreferenciación: 292593.00 E 8669583.00 S	Zonificación: Zona de Protección Especial
Equipo: Sonómetro LARSON DAVIS Sound	Filtro de ponderación: A
Fuente generadora: Móvil	Modo: Fast

Croquis de ubicación del punto de monitoreo



Tiempo (minutos)	Lmin	Lmax	LAeqT
1	64.8	65.4	66.7
2	67.4	66.6	69.8
3	66.9	67.5	67.1
4	67.2	66.1	68.7
5	68.2	67.9	68.1
6	66.7	66.8	65.4
7	66.5	69.1	65.8
8	63.2	69.5	67.5
9	60.6	63.9	67.9
10	67.8	65.8	68.2

Descripción del sonómetro	
Marca	LARSON DAVIS
Modelo	LXT1
Clase	1
N° de serie	0001841
Calibración	Laboratorio de acústica INACAL - 28/12/2018
*Valores expresados en dB	

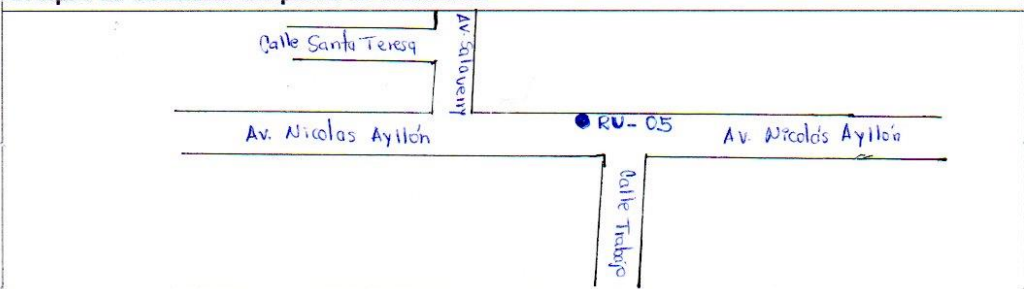
Descripción del entorno ambiental:

- El área de Monitoreo está catalogada como zona de protección especial
- Se observa bajo flujo vehicular de buses, combis, taxis, mototaxis motolineales
- Tiempo del día soleado, favorable para el monitoreo

**HOJA DE CAMPO
MONITOREO DE RUIDO VEHICULAR**

Ubicación: Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle Trabajo	Código de punto: RU-05
Distrito: ATE VITARTE	Provincia: LIMA
Georreferenciación: 293571.24 E 8670951.25 S	Zonificación: Zona Residencial
Equipo: Sonómetro LARSON DAVIS Sound	Filtro de ponderación: A
Fuente generadora: Móvil	Modo: Fast

Croquis de ubicación del punto de monitoreo



Tiempo (minutos)	Lmin	Lmax	LAeqT
1	68.2	89.4	80.7
2	68.9	87.1	79.8
3	68.5	98.2	80.4
4	72.1	101.1	87.4
5	69.9	98	80.5
6	72.4	88.6	79
7	69	99.6	86.5
8	61.7	90.6	75.3
9	72.9	97.5	86.4
10	68.8	89.7	78.2

Descripción del sonómetro	
Marca	LARSON DAVIS
Modelo	Lx T1
Clase	1
N° de serie	000 1841
Calibración	Laboratorio de Acústica INACAL - 28/12/2018
*Valores expresados en dB	

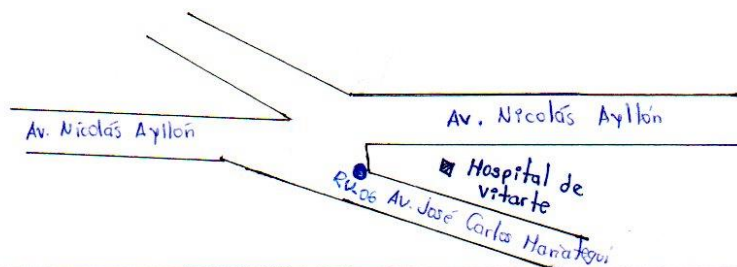
Descripción del entorno ambiental:

- Carretera Central (vía arterial), con alta afluencia vehicular del tipo liviano y pesado
- Alto congestionamiento vehicular,
- Zona residencial y

**HOJA DE CAMPO
MONITOREO DE RUIDO VEHICULAR**

Ubicación: Av. Nicolás Ayllón cruce con Av. José Carlos Mariátegui	Código de punto: RU-06
Distrito: ATE VITARTE	Provincia: LIMA
Georreferenciación: 293642.39 8670738.44	Zonificación: Zona de Protección Especial
Equipo: Sonómetro LARSON DAVIS Sound	Filtro de ponderación:
Fuente generadora: Móvil	Modo: Fast

Croquis de ubicación del punto de monitoreo



Tiempo (minutos)	Lmin	Lmax	LAeqT
1	73.3	85.2	78.5
2	69.5	80.2	72.0
3	69.8	97.9	86.2
4	68.4	102.6	87.9
5	68.6	101.9	86.7
6	69.2	101.3	86.6
7	68.1	94.7	81.3
8	71.3	98.3	85.2
9	72.6	94.1	83.1
10	69.9	93.9	84.9

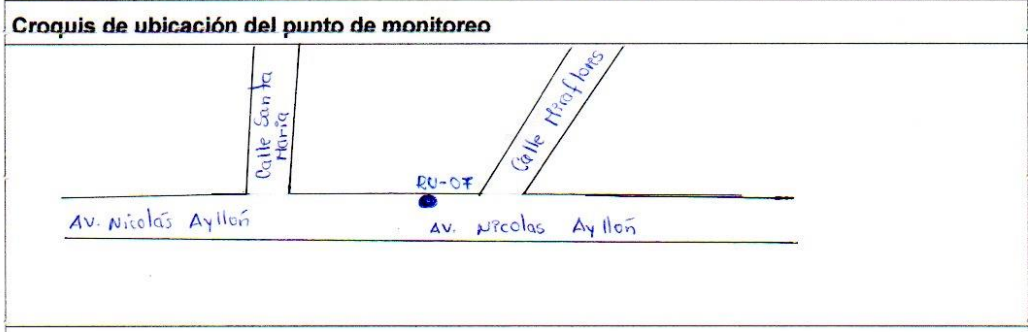
Descripción del sonómetro	
Marca	LARSON DAVIS
Modelo	LXT1
Clase	1
N° de serie	0001841
Calibración	Laboratorio de Acústica INACAL - 28/12/2018
*Valores expresados en dB	

Descripción del entorno ambiental:

- El área a Monitorear pertenece a la zona vulnerable de Protección especial y residencial, existiendo el Hospital de Ate Vitarte.
- Alto flujo vehicular y congestionamiento vehicular del tipo liviano y pesado.

**HOJA DE CAMPO
MONITOREO DE RUIDO VEHICULAR**

Ubicación: Av. Nicolás Ayllón cruce con Calle Miraflores	Código de punto: RU-07
Distrito: ATE VITARTE	Provincia: LIMA
Georreferenciación: 293059.59 E 8670543.20 S	Zonificación: Zona Comercial
Equipo: Sonómetro LARSON DAVIS Sound	Filtro de ponderación: A
Fuente generadora: Móvil	Modo: Fast



Tiempo (minutos)	Lmin	Lmax	LAeqT
1	71.4	86.8	79.2
2	70.5	84.4	78.2
3	72.0	96.1	85.7
4	72.5	90.7	81.2
5	69.3	118.3	91.6
6	71.0	97.4	80.4
7	68.2	91.4	77.6
8	70.3	90.4	76.6
9	72.1	97.3	85.2
10	64.3	90.1	79.6

Descripción del sonómetro	
Marca	LARSON DAVIS
Modelo	LXT1
Clase	1
N° de serie	0004841
Calibración	Laboratorio de Acústica INACAL - 28/12/2018
*Valores expresados en dB	

Descripción del entorno ambiental:

- Zona comercial, presencia de ambulante y tiendas comerciales.
- Alto flujo vehicular en la vía y congestamiento de vehículos.
- Movilización cotidiana de las personas.
- Afluencia vehicular tipo liviano y pesado.

Anexo G. Validación de encuesta por expertos

FORMATO DE VALIDACIÓN DE ENCUESTA


Marque con una (x) la opción que considere debe aplicarse en cada ítem y realice la apreciación cualitativa de ser necesarias sus observaciones.

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento		X		
Calidad de redacción de los ítems		X		
Pertenencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del Contenido		X		
Factibilidad de aplicación	X			

APRECIACIÓN CUALITATIVA

- Los indicadores de la encuesta pueden ser más específicos e incluir preguntas para analizar el tipo de "impacto" personal y/o social y/o económico y/o cultural.
 - Aplicar la encuesta en la zona de estudio

OBSERVACIONES

VALIDADO POR: Edgardo Alarcon Leon
PROFESIÓN: Hidrogeólogo / Hidrogeoquímico
GRADO: PhD, Msc. (Hons)
DNI:
FIRMA: 

FORMATO DE VALIDACIÓN CUANTITATIVA

Marque con una (x) la opción que considere debe aplicarse en cada ítem y realice de ser necesarias, sus observaciones.

ESCALA				OBSERVACIONES
ITEM	CORRECTO (1)	MODIFICAR (2)	ELIMINAR (3)	
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			Añadir ítem de (descanso) de día y noche
8	X			
9	X			
10	X			

VALIDADO POR: *Edgardo Alarcón León*
 PROFESIÓN: *Hidrogeólogo / Hidrogeoquímico*
 GRADO: *PhD, MSc (Hons)*
 DNI: *23640266*
 FIRMA: *[Firma manuscrita]*

FORMATO DE VALIDACIÓN DE ENCUESTA

Marque con una (x) la opción que considere debe aplicarse en cada ítem y realice la apreciación cualitativa de ser necesarias sus observaciones.

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento		X		
Calidad de redacción de los ítems		X		
Pertenencia de las variables con los indicadores	X			
Relevancia del Contenido		X		
Factibilidad de aplicación	X			

APRECIACIÓN CUALITATIVA

En los ítems existe una facilidad de aplicación, asimismo una pertenencia de las variables con los indicadores por lo que la encuesta está lista para ser aplicada.

OBSERVACIONES

VALIDADO POR: *Abel Rivera Cervantes*

PROFESIÓN: *Ingeniero Ambiental*

GRADO: *Ingeniero*

DNI: *76698976*

FIRMA:

[Firma manuscrita]
 ABEL RIVERA CERVANTES
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 221517

FORMATO DE VALIDACIÓN CUANTITATIVA

Marque con una (x) la opción que considere debe aplicarse en cada ítem y realice de ser necesarias, sus observaciones.

ITEM	ESCALA			OBSERVACIONES
	CORRECTO (1)	MODIFICAR (2)	ELIMINAR (3)	
1	X			
2	X			
3	X			
4	X			
5	X			
6	X			
7	X			
8	X			
9	X			
10	X			

VALIDADO POR: *Abel Rivera Cervantes*

PROFESIÓN: *Ingeniero Ambiental*

GRADO: *Ingeniero*

DNI: *76698976*

FIRMA:

[Handwritten Signature]
 ABEL RIVERA CERVANTES
 INGENIERO AMBIENTAL
 Reg. CIP N° 221517

Anexo H. Encuesta de percepción de ruido vehicular

1

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE				
INSTRUCCIONES: Esta encuesta está formulada con el propósito de realizar un diagnóstico de la percepción de molestias frente al ruido vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate Vitarte. Es completamente anónima y sólo con fines de investigación. (Marque solo una respuesta con una X)				
DATOS GENERALES				
1. GÉNERO		Masculino ()	Femenino (X)	
2. EDAD				
18-20	<input checked="" type="checkbox"/>	31-40	<input type="checkbox"/>	51- A más <input type="checkbox"/>
21-30	<input type="checkbox"/>	41-50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RESPONDER				
3. ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	(X)	()	()	()
4. ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	(X)	()	()
5. Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular				
Absolutamente nada sensible	Ligeramente sensible	Medianamente sensible	Muy sensible	Extremadamente sensible
()	(X)	()	()	()
6. ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
(X)	()	()	()	()
7. ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?				
Dolor de cabeza	X	Dificultad en el aprendizaje	Pérdida de audición	
Estrés			Irritabilidad	
8. ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?				
<input checked="" type="checkbox"/>	Concentración en el estudio	Leer	Escuchar música	
<input type="checkbox"/>	Concentración en el trabajo		Conversar	
9. ¿Indique en qué día percibe mayor ruido vehicular?				
Lunes a viernes	Sábado y Domingo	Todos los días		
()	(X)	()		
10. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido vehicular?				
Mañana	Tarde	Noche	Todo el día	
()	(X)	()	()	

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE				
INSTRUCCIONES: Esta encuesta está formulada con el propósito de realizar un diagnóstico de la percepción de molestias frente al ruido vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate Vitarte. Es completamente anónima y sólo con fines de investigación. (Marque solo una respuesta con una X)				
DATOS GENERALES				
1. GÉNERO		Masculino (<input checked="" type="checkbox"/>)	Femenino ()	
2. EDAD				
18-20	<input type="checkbox"/>	31-40	<input type="checkbox"/>	51- A más <input type="checkbox"/>
21-30	<input type="checkbox"/>	41-50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RESPONDER				
3. ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()	()
4. ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()	()
5. Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular				
Absolutamente nada sensible	Ligeramente sensible	Medianamente sensible	Muy sensible	Extremadamente sensible
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()	()
6. ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()	()
7. ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?				
<input type="checkbox"/>	Dolor de cabeza	<input type="checkbox"/>	Dificultad en el aprendizaje	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Estrés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?				
<input type="checkbox"/>	Concentración en el estudio	<input type="checkbox"/>	Leer	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Concentración en el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Escuchar música
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conversar
9. ¿Indique en qué día percibe mayor ruido vehicular?				
Lunes a viernes ()		Sábado y Domingo ()		Todos los días (<input checked="" type="checkbox"/>)
10. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido vehicular?				
Mañana ()	Tarde (<input checked="" type="checkbox"/>)	Noche ()	Todo el día ()	

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE				
INSTRUCCIONES: Esta encuesta está formulada con el propósito de realizar un diagnóstico de la percepción de molestias frente al ruido vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate Vitarte. Es completamente anónima y sólo con fines de investigación. (Marque solo una respuesta con una X)				
DATOS GENERALES				
1. GÉNERO		Masculino (<input checked="" type="checkbox"/>)	Femenino ()	
2. EDAD				
18-20	<input type="checkbox"/>	31-40	<input type="checkbox"/>	51- A más <input checked="" type="checkbox"/>
21-30	<input type="checkbox"/>	41-50	<input type="checkbox"/>	
RESPONDER				
3. ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()	()
4. ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()
5. Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular				
Absolutamente nada sensible	Ligeramente sensible	Medianamente sensible	Muy sensible	Extremadamente sensible
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()
6. ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()
7. ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?				
<input type="checkbox"/>	Dolor de cabeza	<input type="checkbox"/>	Dificultad en el aprendizaje	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Estrés	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Pérdida de audición
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		Irritabilidad
8. ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?				
<input type="checkbox"/>	Concentración en el estudio	<input type="checkbox"/>	Leer	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Concentración en el trabajo	<input type="checkbox"/>		Escuchar música
				Conversar
9. ¿Indique en qué día percibe mayor ruido vehicular?				
Lunes a viernes		Sábado y Domingo		Todos los días
()		()		(<input checked="" type="checkbox"/>)
10. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido vehicular?				
Mañana	Tarde	Noche	Todo el día	
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE

INSTRUCCIONES: Esta encuesta está formulada con el propósito de realizar un diagnóstico de la percepción de molestias frente al ruido vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate Vitarte. Es completamente anónima y sólo con fines de investigación. (Marque solo una respuesta con una X)

DATOS GENERALES

1. GÉNERO Masculino () Femenino ()

2. EDAD

18-20	<input type="checkbox"/>	31-40	<input type="checkbox"/>	51- A más	<input type="checkbox"/>
21-30	<input checked="" type="checkbox"/>	41-50	<input type="checkbox"/>		

RESPONDER

3. ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?

Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()

4. ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?

Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()

5. Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular

Absolutamente nada sensible	Ligeramente sensible	Medianamente sensible	Muy sensible	Extremadamente sensible
()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()

6. ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?

Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()

7. ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?

<input checked="" type="checkbox"/>	Dolor de cabeza		Dificultad en el aprendizaje		Pérdida de audición
	Estrés				Irritabilidad

8. ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?

	Concentración en el estudio		Leer		Escuchar música
<input checked="" type="checkbox"/>	Concentración en el trabajo				Conversar

9. ¿Indique en qué día percibe mayor ruido vehicular?

Lunes a viernes	Sábado y Domingo	Todos los días
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()

10. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido vehicular?

Mañana	Tarde	Noche	Todo el día
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE				
INSTRUCCIONES: Esta encuesta está formulada con el propósito de realizar un diagnóstico de la percepción de molestias frente al ruido vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate Vitarte. Es completamente anónima y sólo con fines de investigación. (Marque solo una respuesta con una X)				
DATOS GENERALES				
1. GÉNERO		Masculino ()	Femenino (<input checked="" type="checkbox"/>)	
2. EDAD				
18-20	<input type="checkbox"/>	31-40	<input type="checkbox"/>	51- A más <input type="checkbox"/>
21-30	<input type="checkbox"/>	41-50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RESPONDER				
3. ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()
4. ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()
5. Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular				
Absolutamente nada sensible	Ligeramente sensible	Medianamente sensible	Muy sensible	Extremadamente sensible
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()
6. ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()
7. ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?				
Dolor de cabeza		Dificultad en el aprendizaje		Pérdida de audición
Estrés			(<input checked="" type="checkbox"/>)	Irritabilidad
8. ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?				
Concentración en el estudio		Leer		Escuchar música
Concentración en el trabajo			(<input checked="" type="checkbox"/>)	Conversar
9. ¿Indique en qué día percibe mayor ruido vehicular?				
Lunes a viernes		Sábado y Domingo		Todos los días
()		()		(<input checked="" type="checkbox"/>)
10. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido vehicular?				
Mañana	Tarde	Noche		Todo el día
()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)		()

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE

INSTRUCCIONES: Esta encuesta está formulada con el propósito de realizar un diagnóstico de la percepción de molestias frente al ruido vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate Vitarte. Es completamente anónima y sólo con fines de investigación. **(Marque solo una respuesta con una X)**

DATOS GENERALES

1. GÉNERO Masculino () Femenino (X)

2. EDAD

18-20	<input type="checkbox"/>	31-40	<input checked="" type="checkbox"/>	51- A más	<input type="checkbox"/>
21-30	<input type="checkbox"/>	41-50	<input type="checkbox"/>		

RESPONDER

3. ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?

Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	(X)	()	()

4. ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?

Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	(X)	()	()	()

5. Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular

Absolutamente nada sensible	Ligeramente sensible	Medianamente sensible	Muy sensible	Extremadamente sensible
()	(X)	()	()	()

6. ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?

Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
(X)	()	()	()	()

7. ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?

	Dolor de cabeza	Dificultad en el aprendizaje	Pérdida de audición	Irritabilidad
X				

8. ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?

Concentración en el estudio	Leer	Escuchar música
		(X)
Concentración en el trabajo		Conversar

9. ¿Indique en qué día percibe mayor ruido vehicular?

Lunes a viernes	Sábado y Domingo	Todos los días
()	(X)	()

10. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido vehicular?

Mañana	Tarde	Noche	Todo el día
()	(X)	()	()

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE				
INSTRUCCIONES: Esta encuesta está formulada con el propósito de realizar un diagnóstico de la percepción de molestias frente al ruido vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate Vitarte. Es completamente anónima y sólo con fines de investigación. (Marque solo una respuesta con una X)				
DATOS GENERALES				
1. GÉNERO		Masculino (<input checked="" type="checkbox"/>)	Femenino ()	
2. EDAD				
18-20	<input type="checkbox"/>	31-40	<input type="checkbox"/>	51- A más
21-30	<input checked="" type="checkbox"/>	41-50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RESPONDER				
3. ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()	()
4. ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()
5. Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular				
Absolutamente nada sensible	Ligeramente sensible	Medianamente sensible	Muy sensible	Extremadamente sensible
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()	()
6. ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()	()	()
7. ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?				
<input checked="" type="checkbox"/> Dolor de cabeza		Dificultad en el aprendizaje		Pérdida de audición
Estrés				Irritabilidad
8. ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?				
Concentración en el estudio		Leer	<input checked="" type="checkbox"/>	Escuchar música
Concentración en el trabajo				Conversar
9. ¿Indique en qué día percibe mayor ruido vehicular?				
Lunes a viernes		Sábado y Domingo		Todos los días
(<input checked="" type="checkbox"/>)		()		()
10. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido vehicular?				
Mañana	Tarde	Noche		Todo el día
(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()		()

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE				
INSTRUCCIONES: Esta encuesta está formulada con el propósito de realizar un diagnóstico de la percepción de molestias frente al ruido vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate Vitarte. Es completamente anónima y sólo con fines de investigación. (Marque solo una respuesta con una X)				
DATOS GENERALES				
1. GÉNERO		Masculino ()	Femenino (X)	
2. EDAD				
18-20	<input checked="" type="checkbox"/>	31-40	<input type="checkbox"/>	51- A más <input type="checkbox"/>
21-30	<input type="checkbox"/>	41-50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RESPONDER				
3. ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	(X)	()
4. ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	(X)	()
5. Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular				
Absolutamente nada sensible	Ligeramente sensible	Medianamente sensible	Muy sensible	Extremadamente sensible
()	()	()	(X)	()
6. ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	(X)	()	()
7. ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?				
<input checked="" type="checkbox"/> Dolor de cabeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Dificultad en el aprendizaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Pérdida de audición
<input checked="" type="checkbox"/> Estrés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Irritabilidad
8. ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?				
<input checked="" type="checkbox"/> Concentración en el estudio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Leer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Escuchar música
<input type="checkbox"/> Concentración en el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Conversar
9. ¿Indique en qué día percibe mayor ruido vehicular?				
Lunes a viernes	Sábado y Domingo	Todos los días		
()	()	(X)		
10. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido vehicular?				
Mañana	Tarde	Noche	Todo el día	
()	(X)	()	()	

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE

INSTRUCCIONES: Esta encuesta está formulada con el propósito de realizar un diagnóstico de la percepción de molestias frente al ruido vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate Vitarte. Es completamente anónima y sólo con fines de investigación. **(Marque solo una respuesta con una X)**

DATOS GENERALES

1. GÉNERO Masculino () Femenino ()

2. EDAD

18-20	<input type="checkbox"/>	31-40	<input type="checkbox"/>	51- A más	<input checked="" type="checkbox"/>
21-30	<input type="checkbox"/>	41-50	<input type="checkbox"/>		

RESPONDER

3. ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?

Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)

4. ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?

Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()

5. Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular

Absolutamente nada sensible	Ligeramente sensible	Medianamente sensible	Muy sensible	Extremadamente sensible
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()

6. ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?

Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()

7. ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?

Dolor de cabeza		Dificultad en el aprendizaje	
()	()	()	()
Estrés			<input checked="" type="checkbox"/>
			Pérdida de audición
			Irritabilidad

8. ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?

Concentración en el estudio		Leer	Escuchar música
()	()	()	()
Concentración en el trabajo			<input checked="" type="checkbox"/>
			Conversar

9. ¿Indique en qué día percibe mayor ruido vehicular?

Lunes a viernes	Sábado y Domingo	Todos los días
()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)

10. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido vehicular?

Mañana	Tarde	Noche	Todo el día
()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()

ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE RUIDO VEHICULAR EN EL DISTRITO DE ATE VITARTE				
INSTRUCCIONES: Esta encuesta está formulada con el propósito de realizar un diagnóstico de la percepción de molestias frente al ruido vehicular en la Zona 4 del Distrito de Ate Vitarte. Es completamente anónima y sólo con fines de investigación. (Marque solo una respuesta con una X)				
DATOS GENERALES				
1. GÉNERO Masculino (<input checked="" type="checkbox"/>) Femenino ()				
2. EDAD				
18-20	<input type="checkbox"/>	31-40	<input type="checkbox"/>	51- A más <input type="checkbox"/>
21-30	<input checked="" type="checkbox"/>	41-50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RESPONDER				
3. ¿Usted considera al ruido vehicular como un problema ambiental?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)
4. ¿Le molesta o perturba el ruido generado por los vehículos?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()
5. Indique cuál es su grado de sensibilidad al ruido vehicular				
Absolutamente nada sensible	Ligeramente sensible	Medianamente sensible	Muy sensible	Extremadamente sensible
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()
6. ¿Considera Ud. que el ruido vehicular puede generar problemas en su salud?				
Absolutamente nada	Ligeramente	Medianamente	Mucho	Extremadamente
()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	()	()
7. ¿Alguna vez ha sentido estos efectos asociados al ruido vehicular?				
<input type="checkbox"/>	Dolor de cabeza	<input type="checkbox"/>	Dificultad en el aprendizaje	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Estrés	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. ¿Qué actividades cotidianas se ven afectadas por el ruido vehicular?				
<input type="checkbox"/>	Concentración en el estudio	<input checked="" type="checkbox"/>	Leer	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Concentración en el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. ¿Indique en qué día percibe mayor ruido vehicular?				
Lunes a viernes		Sábado y Domingo		Todos los días
()		()		(<input checked="" type="checkbox"/>)
10. ¿En qué momento del día percibe mayor ruido vehicular?				
Mañana	Tarde	Noche	Todo el día	
()	()	()	(<input checked="" type="checkbox"/>)	

Anexo I. Datos de Monitoreo de Ruido vehicular

Tabla 32

Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU-01

RU - 01				
Día	Mañana 7:01- 9:01 am	Tarde 12:00 -2:00 pm	Noche 6:00 – 8:00 pm	Zonificación
1	72.3 dB	68.5 dB	70.05 dB	
2	70.3 dB	73.8 dB	75.5 dB	
3	61.0 dB	73.8 dB	67.7 dB	
4	73.3 dB	69.4 dB	69.58 dB	
5	64.9 dB	79.3 dB	70.6 dB	
6	74.9 dB	63.3 dB	68.3 dB	
7	60.8 dB	65.4 dB	76.5 dB	
8	74.5 dB	73.2 dB	67.0 dB	
9	76.2 dB	73.9 dB	74.6 dB	
10	76.1 dB	64.3 dB	77.2 dB	
11	76.0 dB	74.3 dB	69.6 dB	
12	77.5 dB	73.2 dB	75.8 dB	
13	68.2 dB	75.7 dB	73.0 dB	
14	61.9 dB	67.9 dB	71.2 dB	
15	76.0 dB	74.2 dB	75.9 dB	
16	69.4 dB	63.8 dB	75.3 dB	
17	72.0 dB	73.9 dB	71.1 dB	
18	74.2 dB	69.8 dB	73.5 dB	
19	76.4 dB	64.1 dB	68.5 dB	
20	77.8 dB	74.8 dB	71.0 dB	
21	68.4 dB	65.8 dB	68.2 dB	
22	75.4 dB	73.0 dB	66.8 dB	
23	71.6 dB	66.1 dB	75.5 dB	
24	76.4 dB	75.2 dB	76.4 dB	
25	71.1 dB	65.3 dB	71.3 dB	
26	75.8 dB	74.2 dB	72.1 dB	
27	72.9 dB	65.7 dB	67.3 dB	
28	67.8 dB	75.5 dB	68.1 dB	
	71.8	70.6	73.4	Zona Residencial 60 dB

Tabla 33*Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU-02*

RU - 02				
Día	Mañana 7:01- 9:01 am	Tarde 12:00 -2:00 pm	Noche 6:00 – 8:00 pm	Zonificación
1	79.4	77.4	77.9	
2	80.18	73.6	74.7	
3	80.53	76.41	79.95	
4	84.22	77.02	79.39	
5	77.6	74.62	77.5	
6	77.1	74.7	76.4	
7	78.81	79.29	78.9	
8	71.4	73.1	76.2	
9	74.2	74.5	74.9	
10	76.6	74.5	75.3	
11	75.9	75.3	79.4	
12	78.2	73.4	77.8	
13	78.1	75.6	78.1	
14	76.8	75.2	77.7	Zona Residencial
15	72.7	73.9	74.5	60 dB
16	74.2	73.6	74.7	
17	75.4	74.2	75.8	
18	76.6	76.4	78.8	
19	75.9	74.6	77.0	
20	78.0	75.2	77.1	
21	78.3	75.8	77.4	
22	74.2	74.1	77.0	
23	75.0	73.7	76.3	
24	76.0	73.9	77.0	
25	76.8	76.4	80.9	
26	77.2	75.2	79.4	
27	78.1	76.0	78.0	
28	77.0	73.8	78.2	
	76.9	75.1	77.4	

Tabla 34*Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU-03*

RU-03				
Día	Mañana 7:01- 9:01 am	Tarde 12:00 -2:00 pm	Noche 6:00 – 8:00 pm	Zonificación
1	66.0	66.6	67.6	
2	66.4	67.5	69.0	
3	67.4	67.6	67.2	
4	67.6	67.7	68.2	
5	66.7	65.3	67.9	
6	67.7	66.9	66.3	
7	65.7	63	65.6	
8	66.9	63.3	65.1	
9	63.6	64.9	68.8	
10	67.2	66.7	67.8	
11	66.4	67.8	67.2	
12	66.8	67.9	68.6	
13	65.5	65.7	67.7	
14	67.3	67.0	67.8	Zona Residencial
15	65.2	63.4	66.1	60 dB
16	66.4	67.5	67.0	
17	68.4	67.7	69.0	
18	67.6	67.7	68.2	
19	68.0	67.7	67.2	
20	66.5	67.5	66.3	
21	66.5	66.8	66.1	
22	64.3	62.5	64.5	
23	68.0	67.6	68.2	
24	67.4	67.6	67.2	
25	66.7	68.0	65.9	
26	67.3	68.1	66.4	
27	66.0	67.6	66.6	
28	67.1	66.1	69.6	

Tabla 35*Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU - 04*

RU- 04				
Día	Mañana 7:01- 9:01 am	Tarde 12:00 -2:00 pm	Noche 6:00 – 8:00 pm	Zonificación
1	64.8	64.4	66.7	
2	67.4	66.6	69.8	
3	66.9	67.5	67.1	
4	67.4	66.1	68.7	
5	68.2	67.9	68.1	
6	66.7	66.6	64.6	
7	66.54	64.85	65.5	
8	63.2	63.5	63.4	
9	68.6	63.4	67.5	
10	67.8	67.9	67.9	
11	68.5	66.7	67.8	
12	67.8	68.4	68.2	
13	67.3	65.8	64.9	Zona de
14	65.6	67.1	68.5	Protección
15	63.3	64.4	67.2	Especial
16	67.4	66.6	67.0	50 dB
17	69.1	68.1	68.9	
18	67.4	66.1	68.7	
19	69.3	67.3	64.1	
20	66.8	68.2	67.3	
21	64.4	66.9	65.7	
22	64.8	63.6	64.5	
23	67.7	68.7	65.7	
24	66.9	67.5	67.1	
25	67.9	68.5	68.5	
26	67.3	65.9	66.8	
27	64.8	66.7	64.4	
28	67.4	67.0	67.5	
	66.8	66.5	66.9	

Tabla 36*Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU - 05*

RU - 05				Zonificación
Día	Mañana 7:01- 9:01 am	Tarde 12:00 -2:00 pm	Noche 6:00 – 8:00 pm	
1	75.0	73.9	74.2	Zona Residencial 60 dB
2	74.6	75.5	74.8	
3	81.42	76.03	79.97	
4	80.07	79.89	80.65	
5	79.05	79.7	79.6	
6	77.5	74.4	77.4	
7	77.87	78.76	78.3	
8	74.4	74.0	73.7	
9	74.9	74.6	73.9	
10	76.7	74.3	75.5	
11	76.2	72.9	80.7	
12	78.3	73.7	78.2	
13	78.8	75.3	78.4	
14	78.1	74.0	77.6	
15	73.9	73.7	76.0	
16	78.1	77.9	76.0	
17	75.8	74.9	76.9	
18	76.3	74.8	79.4	
19	76.3	74.5	77.3	
20	77.7	75.6	78.8	
21	78.0	74.0	78.4	
22	76.1	72.9	75.0	
23	75.3	74.8	77.1	
24	76.8	73.5	76.3	
25	76.9	74.3	79.6	
26	75.6	74.8	78.3	
27	78.1	74.5	77.7	
28	77.3	73.5	79.2	
	77.0	73.1	76.2	

Tabla 37*Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU- 06*

RU - 06				
Día	Mañana 7:01- 9:01 am	Tarde 12:00 -2:00 pm	Noche 6:00 – 8:00 pm	Zonificación
1	75.8	73.3	75.4	
2	72.7	71.7	75.4	
3	82.93	78.43	81.95	
4	76.61	76.33	78.8	
5	78.01	80.1	76.3	
6	77.5	73.7	78.4	
7	77.89	77.47	79.3	
8	75.4	73.4	77.6	
9	75.3	73.6	74.5	
10	75.4	75.6	74.1	
11	75.4	75.2	78.8	
12	78.9	74.1	78.6	
13	77.4	74.3	78.6	
14	77.7	75.7	78.6	
15	75.5	74.2	75.9	
16	74.8	76.9	74.8	
17	75.6	74.1	77.8	
18	76.5	76.6	78.7	
19	77.1	74.8	78.0	
20	78.6	75.3	77.1	
21	76.9	74.6	77.0	
22	76.5	74.8	74.7	
23	75.0	73.5	75.5	
24	76.4	73.8	77.3	
25	76.3	74.8	80.8	
26	77.1	72.6	78.7	
27	78.4	73.6	78.1	
28	77.6	74.1	78.4	
	76.8	74.9	77.5	Zona de Protección Especial 50 dB

Tabla 38*Promedio del Nivel de Presión Sonora del punto RU - 07*

RU - 07				
Día	Mañana 7:01- 9:01 am	Tarde 12:00 -2:00 pm	Noche 6:00 – 8:00 pm	Zonificación
1	76.2	74.4	75.3	
2	78.1	73.0	76.1	
3	81.78	75.74	77.43	
4	78.19	76.8	76.5	
5	78.27	81.4	79.5	
6	76.3	75.3	77.0	
7	78.35	78.04	77.2	
8	75.4	73.0	75.4	
9	81.2	82.8	84.3	
10	75.2	74.2	77.6	
11	74.6	75.9	76.5	
12	76.8	76.1	78.0	
13	78.1	74.9	76.9	
14	78.3	74.6	77.7	Zona Comercial
15	74.8	72.9	75.9	70 dB
16	74.8	76.3	74.8	
17	76.0	74.6	75.5	
18	76.0	77.5	79.6	
19	77.3	76.7	79.0	
20	77.1	76.7	78.3	
21	77.5	74.2	77.8	
22	75.3	73.1	75.4	
23	77.8	76.0	75.6	
24	75.0	75.7	76.9	
25	76.2	73.4	81.3	
26	75.4	74.6	77.8	
27	78.1	74.0	78.1	
28	76.7	74.7	77.9	
	77.0	75.6	77.5	

Anexo J. Fotografía del monitoreo de ruido en la Zona 4 del Distrito de Ate

Figura 37

Monitoreo de ruido del Punto RU-01



Nota. Actividad de monitoreo de ruido vehicular del Punto RU-01. Elaboración propia.

Figura 38

Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-02



Nota. Actividad de monitoreo de ruido vehicular del Punto RU-02. Elaboración propia.

Figura 39

Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-03



Nota. Actividad de monitoreo de ruido vehicular del Punto RU-03. Elaboración propia.

Figura 40

Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-04



Nota. Actividad de monitoreo de ruido vehicular del Punto RU-04. Elaboración propia.

Figura 41

Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-05



Nota. Actividad de monitoreo de ruido vehicular del Punto RU-05. Elaboración propia.

Figura 42

Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-06



Nota. Actividad de monitoreo de ruido vehicular del Punto RU-06. Elaboración propia.

Figura 43

Monitoreo de ruido vehicular del punto RU-07



Nota. Actividad de monitoreo de ruido vehicular del Punto RU-07. Elaboración propia.