

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL GENERADO POR EL FLUJO VEHICULAR EN
LA AVENIDA PANAMERICANA SUR ENTRE EL KM 1411 AL 1415 EN LA
CIUDAD DE ILAVE - 2024**

PRESENTADA POR:

WALDEMIR RULIER LLANQUE MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2024



Repositorio Institucional ALCIRA by Universidad Privada San Carlos is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



8.62%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 10 SEP 2024, 10:35 AM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL
0.79%

● CHANGED TEXT
7.82%

Report #22756935

WALDEMIR RULIER LLANQUE MAMANI // NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL GENERADO POR EL FLUJO VEHICULAR EN LA AVENIDA PANAMERICANA SUR ENTRE EL KM 1411 AL 1415 EN LA CIUDAD DE ILAVE - 2024 RESUMEN El ruido es un problema de contaminación ambiental, el tránsito vehicular de la vía Panamericana que está dentro de la ciudad de Ilave genera malestares a la población cuando la presión de ruido es alta. 4 El objetivo de esta investigación es Evaluar los niveles de presión sonora y elaborar mapas de ruido generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024, la investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que la evaluación de variables se pudo medir utilizando herramientas precisas como sonómetros. 4 El diseño de investigación es descriptivo, deductivo, no experimental. 4 Para tal efecto se identificó 10 puntos de monitoreos, se realizó la medición del ruido en los horarios de 7:00 a 10:00 am, de 12:00 a 3:00 pm, de 5:00 pm a 8:00 pm, recolectando datos por cada punto un valor promedio, Los resultados fueron: P1: 69.81 dB, P2: 69.66 B, P3: 8.47 dB, P4: 70.65 dB, P5: 71.02 dB, P6: 67.82 dB, P7: 71.63 dB, P8:70.14 dB, P9: 71.17 dB, P10: 67.01 dB, mencionar que en el punto P7 y P8 es una zona de protección especial. Al elaborar el mapa de Ruido se aprecia que los puntos P5 (Zona Residencial), P4 (Zona Residencial)

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERÍAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL
TESIS

**NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL GENERADO POR EL FLUJO VEHICULAR EN
LA AVENIDA PANAMERICANA SUR ENTRE EL KM 1411 AL 1415 EN LA
CIUDAD DE ILAVE - 2024**

PRESENTADA POR:

WALDEMIR RULIER LLANQUE MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:



Dr. ESTEBAN ISIDRO LEON APAZA

PRIMER MIEMBRO

:



Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA.

SEGUNDO MIEMBRO

:



M.Sc. JOSE ELADIO NUÑEZ QUIROGA

ASESOR DE TESIS

:



Mg. ELVIRA ANANI DURAND GOYZUETA

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub Área: Ingeniería Ambiental.

Líneas de Investigación: Ciencias Ambientales.

Puno, 13 de septiembre del 2024

DEDICATORIA

A Dios todo poderoso por estar presente en todo momento, por guiar mi camino en este trayecto de vida y la toma de buenas decisiones.

Con mucho aprecio a mis padres Edgar Llanque Maquera y Norma Ines Mamani Arcata, por apoyarme en los momentos más difíciles, quienes me inculcaron buenos valores; la humildad, el respeto, la solidaridad y la empatía, gracias por todo todo su esfuerzo y dedicación en mi formación profesional.

A mis hermanos, hermanas que también estuvieron en todo momento conmigo, apoyando mis decisiones.

Waldemir Rulier Llanque Mamani

AGRADECIMIENTOS

- ✓ A Dios por guiarme en el buen camino de la vida y cumplir metas trazadas.
- ✓ A mis padres que con todo su esfuerzo me apoyaron y motivaron a culminar mis estudios profesionales.
- ✓ A la Universidad Privada San Carlos - Puno, por brindarme una formación integral y permitirme alcanzar esta importante meta.
- ✓ A la Ing. Mg. ELVIRA ANANI DURAND GOYZUETA, por su apoyo, orientación y sugerencias certeras para que se concrete esta investigación.
- ✓ A mi pareja Lisbeth quien me apoyó en la ejecución de trabajo en campo para la presente investigación.
- ✓ A todos mis amigos, por el apoyo incondicional.

Waldemir Rulier Llanque Mamani

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ANEXOS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	17
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	17
1.2. ANTECEDENTES	18
1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL	18
1.2.2. A NIVEL NACIONAL	20
1.2.3. A NIVEL REGIONAL	22
1.3. OBJETIVO	25
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	25
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO	26
2.1.1. MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL	26

2.1.2. TIPOS DE RUIDO	26
2.1.3. MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	27
2.1.4. PARÁMETROS DE VALORACIÓN DEL RUIDO	27
2.1.5. NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE (LEQ).	28
2.1.6. RUIDO DEL TRÁFICO VEHICULAR	28
2.1.7. FRECUENCIA	28
2.1.8. LONGITUD DE ONDA	28
2.1.9. AMPLITUD (A)	29
2.1.10. PERIODO (T)	29
2.1.11. VELOCIDAD DEL SONIDO	29
2.1.12. PRESIÓN SONORA	29
2.1.13. POTENCIA SONORA (PS)	29
2.1.14. LAS FUENTES DE SONORAS ZONALES O DE ÁREA	30
2.1.15. EFECTOS ADVERSOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD	30
2.1.16. SONÓMETRO	30
2.1.17. FLUJO VEHICULAR	31
2.1.18. TRANSMISIÓN DE SONIDO	31
2.2. MARCO CONCEPTUAL	32
2.2.1. CONTAMINACIÓN SONORA	32
2.2.2. MAPA DE RUIDO	32
2.2.3. FACTORES DE INFLUENCIA AMBIENTAL EN EL RUIDO	32
2.2.4. SISTEMA URBANO	32
2.2.5. PAISAJE URBANO	33
2.2.6. IMPACTO AMBIENTAL	33
2.2.7. DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL	33
2.3. MARCO NORMATIVO.	34
2.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ	34
2.3.2. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP-ISO 1996-1.2007	35

2.3.3. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP-ISO 1996-2.2008	35
2.3.4. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental - Ruido	35
2.3.5. RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº 227-2013-MINAM - PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL	36
2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	36
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	36
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	36

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO	38
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	39
3.2.1 POBLACIÓN	39
3.2.2 MUESTRA	39
3.3. MÉTODO Y TÉCNICAS	44
3.3.1. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO	44
3.3.2. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS:	46
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	47
3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO	48

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADO DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL GENERADO POR FLUJO VEHICULAR EN LA AVENIDA PANAMERICANA SUR ENTRE EL KILÓMETRO 1411 AL 1415 DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2024.	49
4.1.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1	70
4.2. ELABORACIÓN DE UN MAPA DE RUIDO MEDIANTE EL SOFTWARE ARCGIS 10.6 GENERADO POR FLUJO VEHICULAR EN LA AVENIDA PANAMERICANA SUR ENTRE EL KILÓMETRO 1411 AL 1415 DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2024.	70
4.1.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2.	74

4.3. COMPARACIÓN LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL GENERADO POR FLUJO VEHICULAR EN LA AVENIDA PANAMERICANA SUR ENTRE EL KILÓMETRO 1411 AL 1415 DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2024 CON EL ECA ESTABLECIDO EN EL D.S. N°085-2003-PCM.	74
4.3.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3.	77
CONCLUSIONES	78
RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXO	85

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Calles donde se realizaron el monitoreo de ruido	39
Tabla 02: Estándares de Calidad Ambiental para el ruido.	46
Tabla 03: Identificación de variables.	47
Tabla 04: Niveles de Ruido en dB del punto 1 y cantidad de vehículos.	50
Tabla 05: Niveles de Ruido en dB del punto 2 y cantidad de vehículos.	52
Tabla 06: Niveles de Ruido en dB del punto 3 y cantidad de vehículos.	54
Tabla 07: Niveles de Ruido en dB del punto 4 y cantidad de vehículos.	56
Tabla 08: Niveles de Ruido en dB del punto 5 y cantidad de vehículos.	58
Tabla 09: Niveles de Ruido en dB del punto 6 y cantidad de vehículos.	60
Tabla 10: Niveles de Ruido en dB del punto 7 y cantidad de vehículos.	62
Tabla 11: Niveles de Ruido en dB del punto 8 y cantidad de vehículos.	64
Tabla 12: Niveles de Ruido en dB del punto 9 y cantidad de vehículos.	66
Tabla 13: Niveles de Ruido en dB del punto 10 y cantidad de vehículos.	68
Tabla 14: Comparación de LAeq con los ECA para ruido.	75

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Ubicación de área de estudio para monitoreo de ruido.	38
Figura 02: Los puntos 1 (E 429653.463 N 8222300.20) y 2 (E 430058.68 N 8222119.453).	40
Figura 03: Punto 3 (E 430610.377 N 8221892.574) y 4 (E430705.013 N 8221834.39).	40
Figura 04: Punto 5 (E 430928.65 N 8221587.338).	41
Figura 05: Punto 6 (E 431060.457 N 8221371.932).	41
Figura 06: Punto 7 (E 431218.163 N 8221118.05).	42
Figura 07: Punto 8 (E 431313.335 N 8220966.714).	42
Figura 08: Punto 9 (E 431537.765 N 8220840.617).	43
Figura 09: Punto 10 (E 431942.337 N 8220831.852).	43
Figura 10: Niveles de Ruido en dB del punto 1 y comparación con los ECA para ruido.	51
Figura 11: Niveles de Ruido en dB del punto 2 y comparación con los ECA para ruido.	53
Figura 12: Niveles de Ruido en dB del punto 3 y comparación con los ECA para ruido.	55
Figura 13: Niveles de Ruido en dB del punto 4 y comparación con los ECA para ruido.	57
Figura 14: Niveles de Ruido en dB del punto 5 y comparación con los ECA para ruido.	59
Figura 15: Niveles de Ruido en dB del punto 6 y comparación con los ECA para ruido.	61
Figura 16: Niveles de Ruido en dB del punto 7 y comparación con los ECA para ruido.	63
Figura 17: Niveles de Ruido en dB del punto 8 y comparación con los ECA para ruido.	65
Figura 18: Niveles de Ruido en dB del punto 9 y comparación con los ECA para ruido.	67
Figura 19: Niveles de Ruido en dB del punto 10 y comparación con los ECA para ruido.	69
Figura 20: Mapa de ruido general de los 10 puntos.	71
Figura 21: Mapa de ruido del P1 al P5.	72
Figura 22: Mapa de ruido del P6 al P10.	73
Figura 23: Comparación de LAeq con los ECA para ruido.	76

Figura 24: Instalación del sonómetro en campo.	100
Figura 25: Ajustes del trípode a una altura de 1.5m.	100
Figura 26: Programación del sonómetro para una medición de 10 minutos.	101
Figura 27: Registro de unidades motorizadas en la Av. Panamericana.	101
Figura 28: Registro de conteo de unidades motorizados en la zona de protección especial.	102
Figura 29: Registro de conteo de unidades motorizadas en la zona de protección especial.	102
Figura 30: Llenado de registro de valores de dB mínimos, máximos y LAeq.	103
Figura 31: Llenado de registro de valores de dB mínimos, máximos y LAeq en la zona de protección especial.	104
Figura 32: Llenado de registro de conteo de unidades motorizadas en zona residencial.	104
Figura 33: Programación del sonómetro para realizar una medición de 10 minutos en la zona residencial.	105
Figura 34: Llenado de registro de valores de dB mínimos, en la zona de protección especial.	105
Figura 35: Llenado de registro de conteo de unidades pesadas, en la zona residencial.	106
Figura 36: Monitoreo de ruido en horario de 5:00 pm a 8:00 pm.	106
Figura 37: Monitoreo de ruido en horario de 5:00 pm a 8:00 pm.	106

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz de consistencia	86
Anexo 02: Protocolo de monitoreo para ruido RM. N°227-2013-MINAM	91
Anexo 03: Formato de ubicación de puntos de monitoreo	93
Anexo 04: Formato de hoja de campo para monitoreo de ruido.	94
Anexo 05: Certificado de calibración.	95
Anexo 06: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido.	98
Anexo 07: Mapa de ruido General de la ubicación de los 10 puntos	99
Anexo 08: Panel fotográfico de la ejecución de la investigación.	100

RESUMEN

El ruido es un problema de contaminación ambiental, el tránsito vehicular de la vía Panamericana que está dentro de la ciudad de Ilaye genera malestares a la población cuando la presión de ruido es alta. El objetivo de esta investigación es Evaluar los niveles de presión sonora y elaborar mapas de ruido generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilaye - 2024, la investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que la evaluación de variables se pudo medir utilizando herramientas precisas como sonómetros. El diseño de investigación es descriptivo, deductivo, no experimental. Para tal efecto se identificó 10 puntos de monitoreos, se realizó la medición del ruido en los horarios de 7:00 a 10:00 am, de 12:00 a 3:00 pm, de 5:00 pm a 8:00 pm, recolectando datos por cada punto un valor promedio, Los resultados fueron: P1: 69.81 dB, P2: 69.66 B, P3: 8.47 dB, P4: 70.65 dB, P5: 71.02 dB, P6: 67.82 dB, P7: 71.63 dB, P8:70.14 dB, P9: 71.17 dB, P10: 67.01 dB, mencionar que en el punto P7 y P8 es una zona de protección especial. Al elaborar el mapa de Ruido se aprecia que los puntos P5 (Zona Residencial), P4 (Zona Residencial) se muestra de color carmin con una presión sonora de 71 dB; El punto P3 (Zona residencial) se muestra de color verde oscuro con una presión sonora de 68 dB. El punto P de muestra de color amarillo con una presión sonora de 69 dB. El punto P1 se muestra de color naranja con una presión sonora de 69.8. Los puntos de (Zona de Protección especial), se muestran de color carmin con una presión sonora de 71 dB, el Punto P10 (Zona Residencial), P6 (Zona Residencial) se muestra de color verde oscuro con una presión sonora de 68 dB; El punto P7 (Zona residencial). Con respecto a los resultados se observa que el valor obtenido en cada punto sobrepasa el ECA establecido en el D.S. N°085-2003-PCM. La presente investigación aportará una base de datos sobre los niveles de ruido producidos en la Av. Panamericana de la ciudad de Ilaye, para la toma de decisiones de los entes competentes, y acciones correctivas que deben realizarse.

Palabras claves: Contaminación, Decibel, Monitoreo, Residencial, Ruido.

ABSTRACT

Noise is an environmental pollution problem; vehicular traffic on the Pan-American Highway that is within the city of Ilave generates discomfort for the population when the noise pressure is high. The objective of this research is to evaluate the levels of environmental noise generated by vehicular flow on Panamericana Sur Avenue between kilometer 1411 to 1415 of the city of Ilave - 2024. The research has a quantitative approach, since the evaluation of variables is was able to measure using precise tools such as sound level meters. The research design is descriptive, deductive, non-experimental. For this purpose, 10 monitoring points were identified, the noise measurement was carried out during the hours of 7:00 to 10:00 am, from 12:00 to 3:00 pm, from 5:00 pm to 8:00 pm, collecting data for each point an average value. The results were: P1: 69.81 dB, P2: 69.66 B, P3: 8.47 dB, P4: 70.65 dB, P5: 71.02 dB, P6: 67.82 dB, P7: 71.63 dB, P8: 70.14 dB, P9: 71.17 dB, P10: 67.01 dB, mention that point P7 and P8 is a special protection zone. When preparing the Noise map, it can be seen that points P5 (Residential Zone), P4 (Residential Zone) are shown in crimson color with a sound pressure of 71 dB; Point P3 (Residential area) is shown in dark green with a sound pressure of 68 dB. Point P shows yellow color with a sound pressure of 69 dB. Point P1 is shown in orange with a sound pressure of 69.8. The points of (Special Protection Zone) are shown in crimson color with a sound pressure of 71 dB, Point P10 (Residential Zone), P6 (Residential Zone) is shown in dark green with a sound pressure of 68 dB; Point P7 (Residential area). Regarding the results, it is observed that the value obtained in each point exceeds the RCTs established in the S.D. N°085-2003-PCM. Carrying out this research will contribute to a database of these areas of the city, for decision-making by the competent entities, and corrective actions that must be carried out.

Keywords: Pollution, Decibel, Monitoring, Residential, Noise.

INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental es la presencia de componentes ya sean de naturaleza físicas, químicas y biológicas que provocan cambios en los sistemas naturales. El sonido es un componente físico que puede provocar contaminación acústica en niveles elevados. Este tipo de contaminación se produce por todos los sonidos (considerados ruidos) que el receptor no desea. La contaminación acústica provocada por los vehículos es uno de los graves problemas que afectan a los países modernos. Durante la última década, los organismos internacionales han puesto de relieve el problema de la contaminación acústica, lo que ha generado un interés creciente en la comunidad científica y el público en general. Como resultado, en las últimas décadas, cada vez más estudios han intentado relacionar el ruido con efectos nocivos para la salud, trastornos del sueño o problemas de comunicación. Aunque el ruido no se acumula, se desplaza ni perdura en el tiempo como otras contaminaciones, también puede provocar grandes daños en la calidad de vida de las personas si no se controla adecuadamente. Otras fuentes incluyen la construcción, las obras públicas, el ruido industrial y el ruido público. El ruido tiene un efecto negativo en todos los seres vivos, pero especialmente en los habitantes de la ciudad de Ilave, quienes a diario son afectados por el ruido. Las causas de este problema de ruido son: tránsito de vehículos, bocinas, animales, centros de entretenimiento. Asimismo en casa también se produce ruido cuando se utilizan electrodomésticos, como batidoras, aspiradoras, lavadoras y batidoras. Esto nos dice que el ruido está en todas partes. Por tanto, se puede decir que el ruido debe considerarse como el principal factor que perturba las actividades normales de las personas que viven en las ciudades. En la Av. Panamericana del distrito de Ilave, Provincia de El Collao y Región de Puno se aprecia la gran cantidad de tránsito vehicular, siendo Ilave una ciudad económicamente de negocios de compra y venta de materiales e insumos, asimismo la Panamericana Sur conecta distintos provincias y regiones del Sur del Perú, El objetivo de la presente investigación es Evaluar los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de

llave - 2024. Para tal efecto se definieron 10 puntos de monitoreo denominados: P1, P2, P3,P4, P5, P6, P7, P8,P9, P10. Se realizó la medición del ruido en los horarios de 7:00 a 10:00 am, de 12:00 a 3:00 pm, de 5:00 pm a 8:00 pm; de manera simultánea a esta etapa se realizó la cuantificación y caracterización de flujo de tráfico vehicular para lo cual se realizó la toma de coordenadas de geo posicionamiento satelital de los puntos de monitoreo asimismo se realizó la toma de vistas fotográficas y grabaciones in situ sobre la densidad de unidades vehiculares que transitan al momento de realizar las mediciones de ruido, con los datos obtenidos se elaboró un mapa de ruido donde se puede apreciar el color de cada punto y clasificado por zonificación. Para la comparación de los valores obtenidos con los de la Normativa Nacional Vigente los valores recolectados durante el monitoreo de ruido del presente estudio, fueron comparados con valores establecidos en D.S. 085-2003-PCM Estándares de Calidad Ambiental para Ruido.

En el CAPÍTULO I, se presenta el planteamiento del problema sobre el ruido generado en la avenida Panamericana, señalando algunos antecedentes con relación al nivel de ruido ambiental generado por el flujo vehicular, asimismo se establece los objetivos de la investigación el cual es, Evaluar los niveles de presión sonora y elaborar mapas de ruido generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de llave - 2024.

El CAPÍTULO II, presenta el marco teórico, marco conceptual y marco normativo, relacionados para cada uno de los objetivos propuestos, de igual forma se formulan las hipótesis de la investigación.

El CAPÍTULO III, describe el tipo y diseño de la investigación, las técnicas e instrumentos para la recolección de datos y muestras y la identificación de variables.

En el CAPÍTULO IV, se hace una exposición e interpretación de los resultados de la investigación, y los resultados se discuten en relación con los antecedentes propuestos.

Finalmente, se presentan las conclusiones en relación a los objetivos establecidos y resultados presentados, asimismo, se realizan las recomendaciones correspondientes a la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación acústica ambiental es un problema global y a medida que pasa el tiempo la población sigue creciendo y también los problemas ambientales. El ruido puede afectar a la salud de los residentes de diversas formas, como molestias, tensión, trastornos del sueño, insomnio, etc., además de afectar negativamente al sistema cardiovascular y sistemas metabólicos, Isabel (2021).

La Organización Mundial de la Salud estima que el 10% de la población mundial está expuesta a niveles de presión sonora que pueden provocar pérdida de audición inducida por el ruido. Aproximadamente la mitad de estas personas tienen pérdida de audición causada por la exposición a ruidos fuertes.

La Organización Mundial de la Salud indica el ruido como cualquier sonido que supera los 65 decibelios. En concreto, este ruido se vuelve dañino si supera los 75 decibelios, y se vuelve doloroso si supera los 120 decibelios. Por ello, la agencia recomienda que el ruido ambiental no supere los 65 decibeles durante el día y afirma que el ruido ambiental para un sueño tranquilo no debe superar los 30 decibeles durante la noche.

La contaminación acústica en el Perú es uno de los problemas más graves para la población, ya que supone riesgos para la salud y el bienestar general de las personas, como estrés, hipertensión arterial, insomnio, pérdida de audición, dificultades del habla, etc. Según la Organización Mundial de la Salud, los niños son los más vulnerables porque sus estructuras físicas y psicológicas aún se encuentran en fase formativa (OEFA, 2017)

Como ya hemos comentado, la contaminación acústica como componente de la contaminación urbana está muy relacionada con el aumento del número de vehículos, a lo que hay que sumar el aumento de los vehículos pequeños, las motos y los altavoces de los vendedores de mercados y discotecas. Además del bajo nivel educativo de la población, lo mismo ocurre con el nivel educativo de los conductores, el uso de radios inapropiados y el uso de ondas sonoras inadecuadas en la calle.

En la actualidad en la ciudad de Ilave, en la Panamericana Sur comprendidos entre el kilómetro 1411 al kilómetro 1415. Se tiene como variable independiente los niveles de ruido ambiental entre 1411-1415 km y como Variable Dependiente se tiene el flujo vehicular. En este sector transitan gran cantidad de vehículos pesados y livianos sumado a ellos las mismas unidades que circulan dentro de la ciudad, principalmente en los días domingos que son ferias comerciales en toda la ciudad de Ilave, además se ha identificado 2 puntos de zona de protección especial ya que se encuentra dos instituciones educativas, en el sector a investigar no se cuenta con datos precisos sobre el nivel de ruido que probablemente esté afectando en las zonas de protección especial o residencial, la investigación aporta a que tengamos las herramientas de gestión adecuadas y los datos que necesitamos para tomar decisiones, así como contar con información actualizada y confiable para exigir a nuestras autoridades locales la aplicación de regulaciones para solucionar este problema y realmente cumplir con nuestros requisitos del derecho a vivir en un ambiente sano, equilibrado y apropiado para el desarrollo, tal como se define en la constitución política Peruana.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

- ✓ ¿Cómo son los niveles de presión sonora y mapas de ruido generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024.

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ✓ ¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024?

- ✓ ¿Cuál será el modelamiento del mapa de ruido mediante el software ArcGis 10.6. generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024?
- ✓ ¿Cuál es la comparación de los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave con el ECA establecido en el D.S. N°085-2003-PCM?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. A NIVEL INTERNACIONAL

Para Campos (2022), en su investigación, su objetivo de su estudio fue evaluar la contaminación acústica ambiental del Parque Nacional Braulio Carrillo causada por el ruido del tráfico rodado de la Carretera Estatal 32 y desarrollar simulaciones acústicas que tomen en cuenta los cambios en el flujo de tráfico causados por el proyecto. Infraestructura vial para la ampliación de las carreteras nacionales adyacentes al parque la metodología fue la caracterizaron de los niveles de ruido ambiental en dos localidades: El Ceibo (punto blanco) y Quebrada González (lugar de cruce vial); además, se determinó la intensidad del tránsito en días laborables y feriados. También se elaboró un mapa acústico del ruido medido, así como otro mapa acústico del ruido proyectado amplificado. Los resultados obtenidos fueron altos en comparación con el sitio objetivo. En cuanto a los niveles de ruido, la diferencia media alcanzó los 10,2 dB. El flujo de tráfico se compone principalmente de vehículos pequeños, pero el número de camiones pesados es relativamente constante independientemente de la época de la semana. En general, los resultados muestran que el ruido del tráfico contamina la acústica natural estudiada. Describir la degradación y fragmentación de la calidad del hábitat en un ambiente saludable, cuyos efectos pueden incluir cambios fisiológicos, reproductivos, de comportamiento y ecológicos en especies nativas del área.

Pinto & Eliseo (2019), expresan que el ruido urbano está directamente relacionado con las actividades humanas, especialmente con el proceso de urbanización, desarrollo del transporte y de la industria en el “Barrio de Copacabana en Río de Janeiro”, con el

objetivo de evaluar los niveles de ruido a los que está expuesta la población, este trabajo presenta las medidas adoptadas para una simulación de las emisiones de ruido y de la propagación en esta área, elaborando mapas de ruido, simulación acústica, programas de simulación, descripción del sector de análisis, mediciones experimentales. El análisis de los resultados muestra que los niveles de ruido en todos los puntos medidos del barrio de Copacabana se encuentran sobrepasando los niveles permitidos y que la principal causa de esto es el ruido de tráfico, la tecnología de mapeamiento de ruido demuestra ser una excelente herramienta para tratar el problema de contaminación sonora

Para Carrillo (2020), el propósito de su investigación es determinar el ruido generado por el flujo vehicular en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), Se creó y analizó una base de datos del comportamiento del ruido urbano afectado por el tráfico en los últimos años y se determinó una correlación entre el número de vehículos y el ruido correspondiente. Finalmente, el modelo se prueba y evalúa utilizando intervalos de confianza y regresión de mínimos cuadrados, el coeficiente de correlación del modelo se calcula y prueba con análisis de varianza (ANOVA) para determinar la magnitud de las variables y las relaciones entre las variables. Eficiencia del modelo, el resultado en su trabajo de investigación final que realizaron una evaluación continua de la intensidad del ruido ambiental en dos ubicaciones del área metropolitana de San Diego mediante un análisis de conglomerados jerárquicos. El primer lugar era una calle principal con mucho tráfico y el segundo lugar era una calle de una ciudad con mucho tráfico por la noche. Se descubrió que los niveles de ruido eran altos en ambos lugares, y los decibeles de sonido expuestos pueden causar malestar, insomnio y aumentar el riesgo de consecuencias como presión arterial alta y enfermedades cardiovasculares.

Motta (2020), señaló en su trabajo de investigación que tres países han impuesto restricciones El nivel de ruido máximo permitido recomendado por la Organización Mundial de la Salud Agencia de Protección Ambiental, en el sector industrial es importante El sonido incoherente está prohibido porque puede causar problemas de audición o pérdida de audición, y suponen un riesgo importante para la salud humana.

Entonces dice que no hay ruido. Perturbar la paz pública. Sin embargo, sólo en el país de Chile cumple con los parámetros recomendados ya que permite un nivel máximo de 70 dBA durante el día, pero en Colombia y Perú se permiten hasta 80 dBA.

Veliz (2022), menciona en su investigación titulada “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA INCIDENCIA DEL RUIDO POR TRÁFICO VEHICULAR EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE ESMERALDAS, concluye que en las calles y avenidas principales de la zona urbana de la ciudad de Esmeraldas están siendo afectadas principalmente en las horas pico donde realizó un análisis comparativo de la incidencia del ruido por tráfico vehicular, indicando que los niveles de ruido son causados por fuentes móviles como: automóviles, motocicletas, camionetas, camiones, autobuses, entre otros. En la selección de puntos se utilizó el muestreo espacial de rejilla y viales, donde se definieron 8 ubicaciones de monitoreo, la toma de datos se realizó con un sonómetro tipo 1 y calibrado a 110 decibelios. Los horarios de monitoreo definidos son de: 8h30-11h30 y 15h30-18h30 considerados pico, debido a la gran afluencia vehicular y actividades de comercio asimismo señala que en el primer punto ubicado en las calles de nombre Espejo y Olmedo es la que tiene mayor consideración de ruido con 87,8 dB en el horario de 08:30h a 11:30h y 88,4 db en el horario de 15:30h a 18:30h se muestra que no cumplen con los límites permisibles establecidos, la elaboración de sus mapas de ruido, utilizó el software libre Qgis través de interpolación IDW con los puntos tomados en los alrededores de las instituciones estudiadas debido a que el lugar de estudio es bastante pequeño no se puede evidenciar los niveles de ruido tan claramente pero se puede observar los puntos extremos de mínimo y máximo.

1.2.2. A NIVEL NACIONAL

En su investigación de Cabrera & Sosa (2022), su objetivo fue evaluar la contaminación acústica y su impacto ambiental Carretera Iquitos, situación de contaminación acústica explicada Debido al tráfico vehicular en la ruta Iquitos, la metodología utilizada fue de acuerdo al protocolo nacional de monitoreo de ruido, utilizó sonómetro en esta ruta Categoría 1 para la que se define un plan de muestreo 7:00 am a 9:00 am y los datos

fueron registrados entre las 12:00 y las 14:00 horas, en los 10 puntos identificados de los cuales cinco (5) puntos se observaron en áreas críticas.

El nivel de contaminación varía de 83 a 89 dB; 89 dB es el nivel más alto registrado en el mercado Carretera Iquitos-Nota, Terminal 3. En tales casos, los valores obtenidos superan los 60 Estándar de ruido dB ECA.

Herrera (2019), expresa los eminentes niveles de ruido en la “Ciudad de Arequipa”, producidos principalmente por la intensificación del tráfico vehicular, convirtiéndose en un serio problema. Se identificó los puntos con mayor tráfico vehicular en cada avenida definiéndose 6 puntos de monitoreo por avenida, se realizó la medición del ruido en los horarios de 7:00 a 9:00 am, de 12:00 a 2:00 pm y de 6:00 pm a 8:00 pm, de forma paralela se realizó una encuesta para medir la percepción que tiene los habitantes involucrados referente a la contaminación acústica, llegando a los resultados que todos los valores obtenidos, superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (D.S N°085-2003-PCM) en el horario diurno, además se determinó que el 56 % de la población presenta un nivel de estrés Leve, el 31% un nivel de estrés moderado, y el 13.3% un nivel de estrés Severo al momento de la evaluación y los resultados de las encuestas obtenidas se puede apreciar que la mayoría de las personas desconocen al ruido como un contaminante ambiental

Grau (2019), en su investigación, La contaminación acústica y sus efectos sobre la ansiedad fueron estudiados en la ciudad peruana de Cajamarca. En primer lugar, se utilizaron los criterios propuestos por Querol (1994) para determinar la contaminación acústica en 162 cuadras de la ciudad de Cajamarca y el nivel de ansiedad se determinó mediante el test de ansiedad de Zung. Los resultados permitieron identificar condiciones graves de contaminación acústica; los valores encontrados oscilaron entre 65,7 y 100,9 dBA. Los resultados fueron procesados mediante coeficientes de regresión, los cuales mostraron que la relación de dependencia entre la variable ruido y la ansiedad aumenta y es dominante en los adultos mayores. Los resultados indican que existe una correlación

de forma positiva directa entre el nivel de contaminación de ruido y el nivel de ansiedad de la población con valores entre 0,9412 y 0,9942.

Román (2018), este estudio realizado en el área urbana de Tarija, Bolivia, explica la evaluación de los niveles de ruido ambiental provenientes de fuentes fijas y móviles en el área urbana de Tarija, para luego compararlos con el nivel de ruido mundial. Organización de la Salud (límite permisible 70 dB) y comparar los valores de la Ley Ambiental núm. 1333 y Decreto de Contaminación del Aire (límite permisible 68 dB). También concluyó que el 39% de los nodos medidos excedieron los 68dB del RMCA, con el 61% permitido. Valores por encima del rango de 65 a 75 dB que pueden afectar a poblaciones como pérdida auditiva a largo plazo e hipofonía acústica de moderada a grave. El valor máximo registrado en la medición fue de 100,9 dB, el cual pertenece al codo 38, ubicado en la calle Bolívar y calle Colón, provocado por el paso de motos y bocinas.

Colque Rondon (2017), indica en la investigación titulado “MAPA DE RUIDOS DEL DISTRITO DE CERCADO DE AREQUIPA; LOCALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN, 2017”, manifestó que existe una percepción de contaminación acústica severa entre los 200 residentes, lo que está teniendo un efecto adverso en la salud de la población. También se mencionó que el parque automotor es la principal fuente de contaminación sonora; se pueden crear mapas de ruido para los turnos de mañana, tarde

y noche en las tres áreas de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, donde se identifica al parque automotor como la principal fuente generadora de ruido. En conclusión, el análisis de los niveles de ruido medidos con respecto a la Norma de Calidad de Ruido Ambiental (ECA) reveló que la mayoría de los lugares observados superan este parámetro, lo que sugiere la existencia de contaminación acústica.

1.2.3. A NIVEL REGIONAL

Para Ochoa (2022), el estudio se realizó en la ciudad de Puno en el año 2021 con objetivos específicos: medir los niveles de ruido ambiental en el centro de Puno en el año 2021 y comparar los niveles de ruido ambiental en el centro de Puno en el año 2021. Las

ciudades con estándares de calidad ambiental utilizan el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (MINAM). , 2013), se clasificaron 10 puntos de control y se trasladaron a la ubicación de los puntos de control, el trabajo realizado fue: medición de niveles de ruido ambiental y comparación de niveles de ruido con estándares de calidad ambiental. Los resultados muestran que el valor máximo es durante el día, a las 9 horas del sábado (03.11.2021), en la zona residencial con 76,5 decibelios y en la noche del lunes 08 y sábado 23.10. Este valor se encuentra en el punto 7 del rango de operación del sábado (23 de octubre de 2021) con un nivel de 64,5 dB.

Mesco (2020), en su investigación sobre evaluar el nivel de ruido generado por el tráfico ferroviario en el centro de Juliaca-Puno. El método utilizado en el estudio se basa en una zona urbana central cercana a la vía férrea en la ciudad de Juliaca. Para ello se midió el nivel de exposición sonora (NSE) en cada uno de los 12 puntos críticos y los resultados obtenidos superaron los límites máximos permisibles establecidos para áreas residenciales y comerciales en el rango de 70.9 - 76.0 decibelios. En cuanto a la herramienta de recogida de datos, se realizaron 338 entrevistas individuales mediante cuestionarios en las zonas más afectadas por la urbanización y la generación de ruido. Entre la población encuestada, el 42,7% consideró muy molesto el nivel de ruido provocado por el transporte ferroviario, el 39,5% lo consideró moderadamente molesto, el 31,2% experimentó una disminución de la concentración y el 30,7% interrumpió las conversaciones. La contaminación provocada por el tránsito ferroviario supera el valor máximo permisible definido en las normas de calidad ambiental del centro de Juliaca.

Cutimbo (2020), manifiesta que la contaminación ambiental sonora es considerada como un problema latente que incide y deteriora pausadamente el medio ambiente y la calidad de vida del ser humano, consecuencias directas por el impulso de actividades que se desenvuelven en la ciudad, determinó la contaminación acústica de acuerdo al Protocolo de ruido y los estándares nacionales de contaminación ambiental para ruido en la ciudad de Arequipa 2019, en la avenida Mariscal Castilla, se realizó la metodología acorde con los objetivos trazados en el área de estudio, se efectuó la toma de muestra de niveles de

presión acústica en 10 puntos estratégicos, dentro de las horas referenciales del horario diurno y nocturno, como resultado se obtuvo que el nivel sonoro durante la semana fue más alto en el horario diurno, el punto A 7 – B, fue con mayor nivel acústico de “82.1 dB”, y en la noche en el punto A 4, con “67.5 dB”, estos valores fueron superiores (zona comercial) señalados en la normativa (ECA) para ruido, se plasmó mapas de ruido utilizando el software ArcGis 10.4, con la metodología de interpolación kriging, facilitando una distribución espacial para su análisis del comportamiento de los niveles de contaminación sonora.

Luque (2017), en su investigación su objetivo general es determinar el nivel de contaminación acústica y su impacto en la salud humana en función del área y el tiempo de muestreo. Se midieron los niveles de ruido diariamente en 3 zonas de la ciudad de Puno, con comparaciones semanales en cada zona durante 3 meses (octubre, noviembre y diciembre), durante las horas pico en cada zona en 5 puntos de muestreo, repetidos 10 veces en cada punto para analizar. Los resultados obtenidos son: Mercado Central es la zona con mayor nivel de ruido, 71,9 decibeles, seguido del distrito de Salcedo con 69 decibeles y finalmente Chulluni con 49,5 decibelios. Los niveles de presión sonora producidos por los tres tiempos de muestreo son similares. , y lo mismo El mayor nivel de ruido mensual se produjo en octubre, seguido de noviembre y diciembre. La encuesta muestra que el 92% de la gente cree que la principal fuente de ruido en la ciudad son los vehículos, los más ruidosos son los minibuses, que representan el 42%, y el 50% de la gente cree que el ruido es causado por una bocina falsa. , el 50% de los encuestados admitió que los vehículos circulan de manera ordenada, el 98% de los encuestados consideró que el Mercado Central es la zona más ruidosa. Conclusión: El Mercado Central es la zona más ruidosa, pero el mes más ruidoso es octubre, la gente cree que el ruido provocado por el tránsito vehicular afecta su salud.

Rojas (2022), desarrolló su tesis titulada “Evaluación de la contaminación acústica en la gestión y fiscalización ambiental en la ciudad de Puno, 2019”, en donde concluye que ha podido evidenciar que la calidad acústica en la ciudad de Puno durante el año 2019 y

2020 supera los ECA's de ruido, el año 2019 de los 14 puntos evaluados el total superan los 50 dB, 60 dB y 70 dB y en el año 2020 de 57 puntos evaluados 37 superan también los 50 dB, 60 dB y 70 dB en horario diurno concluyendo que existe contaminación acústica en la ciudad de Puno, resultados que no han merecido la formulación de normas para prevenir y controlar la emisión de ruidos en la ciudad, así mismo determina que existe ineficacia en la gestión y fiscalización de la contaminación acústica ejecutados por las Municipalidad Provincial de Puno y por el OEFA-Puno respectivamente, ya que según el resultado obtenido de 0.25 en la gestión del 2019 y 2020 la gestión es ineficaz y para la fiscalización por parte del OEFA-Puno el resultado fue de 0 teniendo una fiscalización ineficaz.

1.3. OBJETIVO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Evaluar los niveles de presión sonora y elaborar mapas de ruido generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar el nivel de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024.
- ✓ Elaborar un mapa de ruido mediante el software ArcGis 10.6 generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024.
- ✓ Comparar los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024 con el ECA establecido en el D.S. N°085-2003-PCM.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. MEDICIONES DE RUIDO AMBIENTAL

- Este equipo de medición necesita medir la presión sonora (NPS),

A esto se le llama sonómetro. Dado que esta es la métrica de medición de ruido más utilizada la frecuencia del sonido percibida por el sonómetro en decibelios (dB) De la misma manera que oye el oído humano. (Asociación Chilena Municipio, Fondo Alemán de Desarrollo, 1995).

- Como indicador de ruido ambiental: es el nivel de presión sonora correspondiente. LAeq(T) es una dificultad infinita que resultará en cierta dificultad de presión. Como suele concluirse, esto no compensa la media aritmética simple de los niveles sonoros instantáneos. LAeq (T) es la suma de la energía sonora recibida en un intervalo de tiempo determinado (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, 2011).

2.1.2. TIPOS DE RUIDO

El ruido se puede clasificar en función de sus características temporales, los ruidos pueden clasificarse en ruidos impulsivos que pueden ser aislados o repetitivos y en ruido no impulsivo.

Los ruidos no impulsivos pueden ser aleatorios o determinados, pudiendo tener estos últimos un carácter transitorio o continuo.

- Tráfico automotor: Ruido generado por los vehículos motorizados en lugares de tráfico intenso (ciudades, autopistas).
- Industria y comercio: Ruidos generados por las fábricas y las actividades comerciales (concentración de compradores y comerciantes, carga y descarga).
- Doméstico y residencial: Derivados de las actividades que tienen lugar en el hogar y residencia (por ejemplo, andar a gritos, fiestas, conciertos, electrodomésticos, etc.).
- La construcción de edificios (con grúas y mampostería) y la demolición (con martillos mecánicos y herramientas similares) (maquinarias pesadas) son las actividades que dieron origen a la construcción y la demolición.
- Propaganda: Producido por el perifoneo y actividades similares.
- Transporte aéreo: Generado en los aeropuertos por efecto de los despegues y aterrizaje de aeronaves.
- Electrónicos: De diverso origen y para múltiples fines de industria y hogar. A veces se trata de ultrasonidos, que pueden ser peligrosos, aunque pasen desapercibidos, Brack Egg & Mendiola Vargas (2000).

2.1.3. MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Es una medida del nivel de presión sonora producido por varias fuentes sonoras externas. Dependiendo de cuándo ocurren, pueden ser estables, oscilantes, intermitentes y pulsantes en un área. Los niveles de aproximadamente 40 dB, 70 dB y 100 dB corresponden a tres ponderaciones de frecuencia denominadas A, B y C respectivamente. La ponderación se aplicará a los sonidos de nivel bajo, B a los sonidos de nivel medio y C a los sonidos de nivel alto. sonidos. - Nivel de sonido. Las mediciones realizadas utilizando una red ponderada A se expresan en decibelios A, abreviados como dBA o, a veces, dB(A), etc. MINAM (2011).

2.1.4. PARÁMETROS DE VALORACIÓN DEL RUIDO

Los parámetros de evaluación de ruido, además de proporcionar información sobre la calidad y cantidad del nivel sonoro en una ubicación concreta, se utilizan para la cuantificación del ruido, permitiendo planificar y seleccionar las medidas de reducción de

ruido más adecuadas al problema. El análisis se corrige según la escala de ponderación frecuencial A habitualmente utilizada en la normativa acústica ambiental, Fernández (2000).

2.1.5. NIVEL DE RUIDO EQUIVALENTE (LEQ).

Este parámetro se define en ISO 1996-1, donde se nombra Leq y se define como el nivel de ruido promedio durante un período de tiempo (no necesariamente 24 horas); es decir, es un ruido continuo que corresponde a un promedio temporal total estable y fluctuante del cuadrado de la presión sonora producida por una fuente sonora periódica, irregular o pulsante durante un largo período de tiempo, Barreto (2007).

2.1.6. RUIDO DEL TRÁFICO VEHICULAR

El ruido del tráfico rodado es la suma simultánea de varios niveles de ruido diferentes producidos por diferentes vehículos en una zona de tráfico determinada. Los cambios en el ruido a lo largo del tiempo son una característica clave del ruido ambiental, especialmente del ruido del tráfico, Ramirez Gonzales et al., (2011).

2.1.7. FRECUENCIA

Es el número de oscilaciones que se repite en un segundo o ciclos completos por segundo, se mensura en Hercios (Hertz, Hz) y nos posibilita conocer a cuantos ciclos por segundo va esa onda. Un ciclo es cuando la onda empieza elevarse hasta el máximo punto de amplitud y baja hasta traspasar la línea central establecida llegando hasta el punto de amplitud negativo y vuelve a elevarse hasta llegar a la línea. El tono o altura de un “sonido” depende de su frecuencia, es decir, del número de oscilaciones por segundo, García (2006).

2.1.8. LONGITUD DE ONDA

Se define como la distancia en metros entre los puntos inicial y final de una onda durante la oscilación, es la longitud de onda necesaria para completar un ciclo y está determinada por la velocidad de la onda sonora en el medio. , líquido o sólido) y frecuencia, Sepúlveda Ruiz & Paz (1999).

2.1.9. AMPLITUD (A)

La amplitud es una medida de la altura máxima de la onda desde una línea horizontal arriba y abajo (llamada cero grados): Además, se cree que cuanto mayor es la amplitud, mayor es la intensidad de las moléculas impactantes, García Rodríguez (2006).

2.1.10. PERIODO (T)

El tiempo que lleva completar un ciclo se llama ciclo porque la distancia entre dos picos consecutivos se considera un ciclo., El periodo se denomina con la letra "T" y se mide en segundos, Colque (2019).

2.1.11. VELOCIDAD DEL SONIDO

Son el movimiento de las ondas sonoras, que depende de la calidad, temperatura, humedad y flexibilidad del ambiente y no depende de la frecuencia e intensidad del sonido. Cuando el aire es el medio de propagación se debe tener en cuenta la temperatura y sus cambios dependen de la agitación de las moléculas en el aire, las condiciones normales son 330,7 m/s, Javier (2000).

2.1.12. PRESIÓN SONORA

Esto figura como una discusión sobre la presión instantánea y la presión atmosférica estática, y la presión sonora es la energía excitada por las ondas sonoras, que produce cálculos de ondas de partículas de aire. La presión sonora más alta que cualquiera puede oír es 0,00002 Pa (Pascal), más de 100 Pa provocarán alteraciones en el sistema auditivo., valores superiores de presión sonora puede causar daños irreversibles en el oído de las personas, algunos trastornos fugaces como el cambio del foco de la visión, cambio de apariencias en el entorno, García (2006).

2.1.13. POTENCIA SONORA (PS)

Se define como la cantidad de energía transmitida en cada intervalo de tiempo emitida por una fuente determinada en forma de ondas sonoras. El volumen está determinado por la distancia de la onda, lo que demuestra que la cantidad de energía es mayor a la distancia más corta de la onda, porque como resultado se produce la localización de la

frecuencia, la gente llama volumen al volumen, el nivel de volumen se expresa en decibelios " dB", Leiva Vasquez (2014).

2.1.14. LAS FUENTES DE SONORAS ZONALES O DE ÁREA

Se trata de fuentes puntuales que, al estar muy próximas entre sí, pueden agruparse y considerarse como una única fuente. Las actividades generadoras de ruido que ocurren en áreas relativamente limitadas de Hong Kong pueden considerarse fuentes de ruido, como áreas de clubes nocturnos, parques industriales.. Si el condado tiene un plan de gestión de tierras, los operadores pueden consultar ese plan para determinar las áreas donde se ubicarán las fuentes estacionarias o en franjas. (Decreto No. 410-MSI. (26 de noviembre de 2015) Diario Oficial El Peruano 27 de marzo de 2019).

2.1.15. EFECTOS ADVERSOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD

Los efectos de la contaminación acústica sobre la salud se dividen en diferentes etapas según sus efectos específicos: pérdida de audición inducida por ruido; trastornos de la comunicación del habla, trastornos del sueño y del descanso; efectos psicofisiológicos, efectos sobre la salud mental y el rendimiento, efectos sobre el comportamiento y efectos sobre el deterioro funcional. También tiene en cuenta los efectos combinados de los grupos vulnerables y las fuentes de ruido mixtas. (Decreto 0410-MSI. (26 de noviembre de 2015) Diario Oficial El Peruano, 27 de marzo de 2019).

2.1.16. SONÓMETRO

Un sonómetro es un instrumento que mide directamente la intensidad del ruido en dB (decibelios). Está diseñado para responder al sonido de la misma manera que el oído humano y proporcionar mediciones objetivas y repetibles del nivel de presión sonora. El dispositivo mide el nivel de ruido en la zona de interés, analiza la presión sonora en la entrada del micrófono y convierte la señal sonora en la señal eléctrica correspondiente. Además de extraer la señal, normalmente también puede estimarla según la sensibilidad real del oído humano a diferentes frecuencias y proporcionar un valor único para el nivel de ruido en el lugar analizado en dBA (decibelios A). MINAM (2011).

2.1.17. FLUJO VEHICULAR

Según Colque (2018), en los últimos años se estudiaron factores relacionados con los vehículos privados y públicos como una variable que provocaba problemas relacionados con el caos urbano, la contaminación del aire, sonidos poco claros por mantenimiento insuficiente y malestar por el gas.

Según Grau (2019), el aumento en el número de vehículos se debe a la jurisprudencia del país, que permite el ingreso de vehículos secundarios que causan contaminación del aire, todo debido a diversos gases y movimientos vibratorios indescriptibles que los vehículos emiten al aire. El impacto del ruido es un factor y una forma de contaminación urbana e industrial, cuya fuente está estrechamente relacionada con el aumento del número de vehículos de motor, lo que ciertamente también se aplica a los vehículos pequeños.

La primera fuente de ruido no deseado es el tráfico de automóviles (ondas indescriptibles de energía emitidas al aire por motores, bocinas o bocinas). Además, la zona de emisión es una zona comercial que genera congestión y aglomeración de tráfico urbano, vehículos no pequeños y hacinamiento humano, provocando ruido. La contaminación a la que está expuesta la población como consecuencia de dicha contaminación ambiental afecta la salud en diversos grados.

En las zonas más concentradas de las ciudades, el transporte motorizado sobre ruedas es el principal contribuyente a las emisiones de ruido. Los sonidos amortiguados producidos por dispositivos móviles más pequeños pueden provenir de cuatro fuentes diferentes: el motor, el escape, los neumáticos y sus turbulencias de aire, (Asqui (2018).

2.1.18. TRANSMISIÓN DE SONIDO

Para producir sonido, la fuente de sonido debe liberar una gran cantidad de energía al medio circundante, lo que provocará vibraciones en las moléculas del medio y se propagará en forma de ondas de compresión y expansión. La transmisión de sonido desde una fuente de sonido a un receptor está representada por componentes separados que están separados e interactúan entre sí, Ponzé & Sierra (2020).

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. CONTAMINACIÓN SONORA

La contaminación acústica es producto de grupos de sonidos emitidos al ambiente que dañan la audición de los organismos vivos. Además, es este conjunto de estímulos sonoros el que tiene un efecto directo e indirecto sobre la audición e incluso sobre otras partes del cuerpo humano, Gonzales (2019).

2.2.2. MAPA DE RUIDO

Los mapas de ruido muestran los datos acústicos existentes o esperados en forma de indicadores de ruido y los límites relevantes realmente se han superado, el número de personas afectadas en una determinada zona o el número de casas expuestas a un determinado valor de ruido Indicador Indicador para una zona específica, Accon (2016).

2.2.3. FACTORES DE INFLUENCIA AMBIENTAL EN EL RUIDO

La propagación y atenuación del sonido se ven afectadas por muchos factores, y el proceso de obtención de los datos necesarios varía dependiendo de las condiciones en las que se produce la vibración, las características del entorno en el punto de evaluación del ruido ambiental, la presencia de factores climáticos, etc. Por lo tanto, la investigación debe utilizar métodos que puedan obtener la máxima cantidad de datos para abordar estos factores y poder validar completamente los datos obtenidos para que sean representativos y efectivos, Arguedas Yapo. (2018).

2.2.4. SISTEMA URBANO

Un sistema urbano se puede definir como un conjunto de estructuras. Los territorios de la ciudad se organizan racionalmente según una estructura jerárquica, donde los diferentes elementos se interconectan y se complementan. Cabe señalar que la jerarquía entre estos elementos del entorno urbano no implica una ventaja sobre otras estructuras urbanas, ya que cada ciudad cumple ciertas funciones y roles relacionados con su potencial. Su organización o estructura tiene en cuenta factores como las condiciones físicas y económicas que los convierten en elementos urbanos con características

específicas, como el equipamiento de la edificación, las condiciones naturales, los servicios, etc. COITT, (2008).

2.2.5. PAISAJE URBANO

Los paisajes sonoros se conocen como "la representación acústica de un lugar. El sonido da a los residentes una sensación de lugar. La calidad acústica de un lugar está determinada por la actividad y el comportamiento de los animales". A través de esta conceptualización se enfatiza la importancia de preservar los espacios naturales que aún están vivos, es decir, espacios con animales cuyas voces conforman todo el paisaje sonoro alrededor de los humanos, Colque Denos (2018).

2.2.6. IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental (EI) se refiere a una actividad que ocurre como resultado de un proyecto o actividad que causa un cambio favorable o desfavorable en el medio ambiente o en un componente del mismo, afectando así positiva o negativamente la calidad de algo que afecta la vida humana o la calidad del medio ambiente. El impacto ambiental es un elemento del proceso de evaluación de impacto ambiental, definido como un procedimiento administrativo legal diseñado para determinar, predecir y explicar el impacto ambiental que puede surgir de la implementación de un proyecto o actividad. y estabilización para ser reconocido, modificado o rechazado por las autoridades competentes (Mugica, 2005, p. 196).

2.2.7. DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL

Los gobiernos distritales y municipales deberán coordinar con las autoridades distritales y municipales para identificar áreas específicas de asistencia y promover las acciones o medidas necesarias para cumplir con las medidas de control de emisiones de 50 dB durante el día y 40 dB durante la noche en sus regulaciones, MINAM (2011).

- **DECIBEL (dB):** Medida adimensional utilizada para expresar la potencia, intensidad o presión del sonido.(MINAM, 2013)

- **DECIBEL A (dBA):** Un dispositivo adimensional que registra el nivel de ruido en relación con las características y la arquitectura del oído humano midiendo el nivel de presión sonora mediante el filtro de ponderación A.
- **EMISIÓN:** La fuente emisora de ruido situada en el mismo lugar es la fuente del nivel de presión sonora que existe en él.
- **HORARIO DIURNO:** Período desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. **HORARIO NOCTURNO:** Período desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente.
- **INMISIÓN:** Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A, que señala al receptor en un determinado lugar, diferente al de la ubicación del o los focos ruidosos, MINAM (2011).

2.3. MARCO NORMATIVO.

2.3.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ

El Capítulo 1 define los derechos humanos básicos, que el Artículo 2, Sección 22 establece: "Toda persona tiene derecho a la paz y la tranquilidad, el derecho al descanso y la recreación, y el derecho a un medio ambiente adecuadamente equilibrado".

2.3.6. LEY GENERAL DEL AMBIENTE N° 28611

Título III, Capítulo 3: Calidad Ambiental, Artículo 115: Ruido y Vibraciones se refiere a: Artículo 115(1). "Las autoridades del sector son responsables de la regulación y control del ruido y vibraciones generados por las actividades bajo su jurisdicción de conformidad con el artículo 115, numeral 2 de sus respectivas leyes orgánicas y funcionales." "Los municipios son responsables de la regulación y control del ruido y vibraciones provenientes de actividades domésticas, comerciales y de fuentes móviles y deben adoptar regulaciones apropiadas conforme al ECA", MINAM, 2003)

2.3.7. LEY ORGÁNICA DE MUNICIPALIDADES N° 27972

Capítulo 5 Capítulo 2: Facultades y Funciones Especiales, Artículo 80: se menciona que los municipios desempeñan las siguientes funciones en materia de saneamiento ambiental, saneamiento y salud: "Regula y controla las descargas de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes a la atmósfera. y medio ambiente Funciones

características especiales para los municipios: “Investigar e implementar tareas de control relacionadas con la emisión de humos, gases, ruido y otros elementos de contaminación atmosférica y ambiental”, Ponzé & Sierra (2020).

2.3.2. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP-ISO 1996-1.2007

Descripción y medición del ruido ambiental. Parte 1: Indicadores básicos de ruido y procedimientos de evaluación.

2.3.3. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP-ISO 1996-2.2008

Descripción y medición del ruido ambiental. Parte 2: Evaluación del nivel de ruido ambiental. Estas normas técnicas peruanas no son obligatorias, pero sí básicas.

2.3.4. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental - Ruido

Las normas de calidad del ruido ambiental son la herramienta de gestión ambiental más importante para la planificación de la prevención y el control de la contaminación acústica. Se basan en la protección de la salud, el mejoramiento de la competitividad nacional y la promoción de estrategias de desarrollo sustentable de acuerdo con el “Decreto por el que se Aprueban Normas y Limitaciones Nacionales de Calidad Ambiental” Reglamento Supremo No. 044-No. 98-PCM, 1999 El plan fue aprobado con base en requisitos de ingeniería ambiental basados en estándares de calidad ambiental y valores límite máximos permisibles. El grupo de investigación “Estándares de calidad del ruido” - GESTA RUIDO, está integrado por 18 instituciones estatales y privadas, siguiendo las propuestas de estándares nacionales de calidad ambiental, coordinados por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud, Fernandini (2017).

El ECA pueden evaluar y medir de varias formas, para conservar los factores bióticos y abióticos, en consecuencia el bienestar del ser humano: se diagnostica el espacio para indicar si está contaminado; evaluar el área ha sido adecuadamente limpiado o controlado; para vigilar el cambio de actividades y por ende reducir los pasivos ambientales del sitio y en diferentes áreas; contribuir en reconocer las amenazas de magnitud que vulnere la seguridad y la vitalidad física tal como el impacto de sonido (MINAM, 2023).

El Ministerio del ambiente (2013) estableció el protocolo para la aplicación y medición del nivel de presión sonora inarticulado en aire en un contexto aplicado al ambiente exterior, el movimiento vibratorio en el aire u ondas de presión indicados dentro del procedimiento del protocolo que implementa el ministerio del ambiente, son producidos por el trabajo industrial, y otros movimientos como el tránsito vehicular, comerciales.

2.3.5. RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 227-2013-MINAM - PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

El Protocolo Nacional de Ruido tiene por objeto determinar, a partir del desarrollo de programas de monitoreo, los métodos, técnicas y procedimientos que deben seguirse para realizar un monitoreo técnicamente proporcionado del ruido ambiental. El monitoreo de acuerdo con este protocolo tiene alcance nacional y debe ser utilizado por personas físicas o jurídicas públicas o privadas que planeen realizar un monitoreo del ruido ambiental para compararlo con un estándar nacional de calidad del ruido ambiental o para establecer líneas de base o monitoreo ambiental y plan de gestión del ruido, MINAM (2014).

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

- Los niveles de presión sonora y los mapas de ruido son altos en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilaye - 2024.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilaye son excesivos durante las 3:00 pm a 5:00 pm.
- Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular presenta el color carmín en el P8 Y P9 según el mapa de ruido mediante el software ArcGis 10.6.
- Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilaye - 2024,

superan los estándares de calidad ambiental establecidos en el D.S.
N°085-2003-PCM.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

La investigación se desarrolló en la ciudad de Ilave que se ubica al sur de la provincia de El Collao, a una distancia de 50 km de la ciudad de Puno, por encima de los 3850 m s. n. m. en el altiplano (meseta del Collao)., en la carretera panamericana Sur, se evaluaron los niveles de ruido generado por flujo vehicular.

Coordenadas geográficas

- Latitud: 16° 06' 10" S
- Longitud: 69° 36' 22" O
- Coordenadas UTM: 19 K 435183 8219601

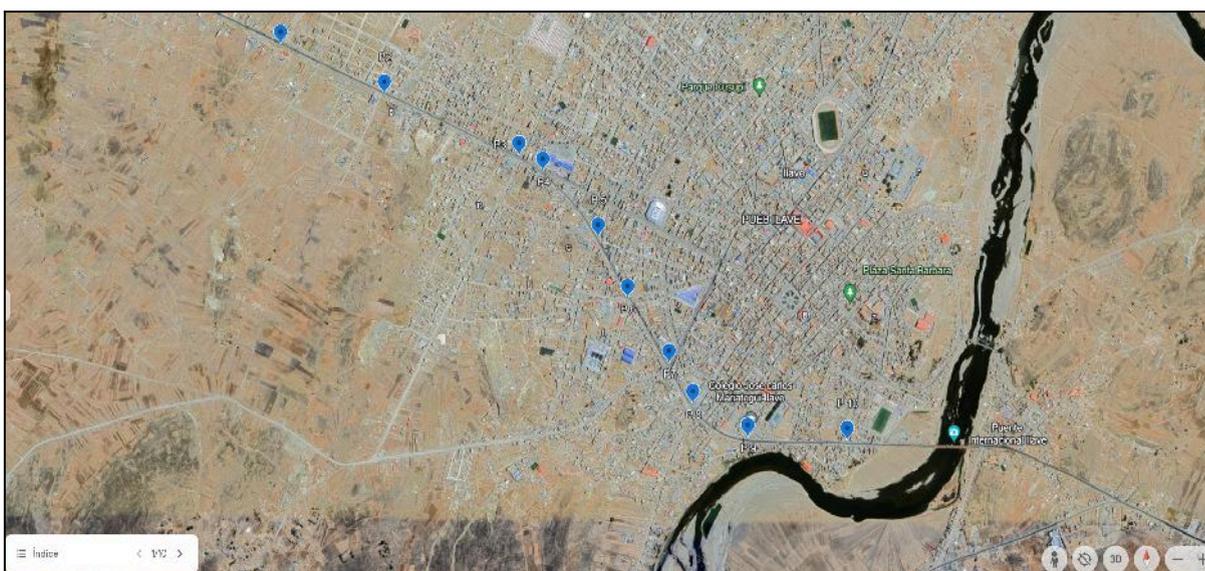


Figura 01: Ubicación de área de estudio para monitoreo de ruido.

Fuente: GOOGLE EARTH

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

El estudio se realizó en la población en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilove.

3.2.2 MUESTRA

Se tomaron en cuenta 10 puntos de monitoreo comprendidos dentro de los km 1411 al 1415, seleccionados de forma aleatoria, estos puntos están ubicados en las intersecciones de la Av. panamericana.

Tabla 01: Calles donde se realizaron el monitoreo de ruido

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		Zona de Aplicación
		E	N	
1	P1	429653.463	8222300.209	RESIDENCIAL
2	P2	430058.68	8222119.453	RESIDENCIAL
3	P3	430610.377	8221892.574	COMERCIAL
4	P4	430705.013	8221834.39	RESIDENCIAL
5	P5	430928.65	8221587.338	RESIDENCIAL
6	P6	431060.457	8221371.932	RESIDENCIAL
7	P7	431218.163	8221118.05	PROTECCIÓN ESPECIAL
8	P8	431313.335	8220966.714	PROTECCIÓN ESPECIAL
9	P9	431537.765	8220840.617	RESIDENCIAL
10	P10	431942.337	8220831.852	RESIDENCIAL

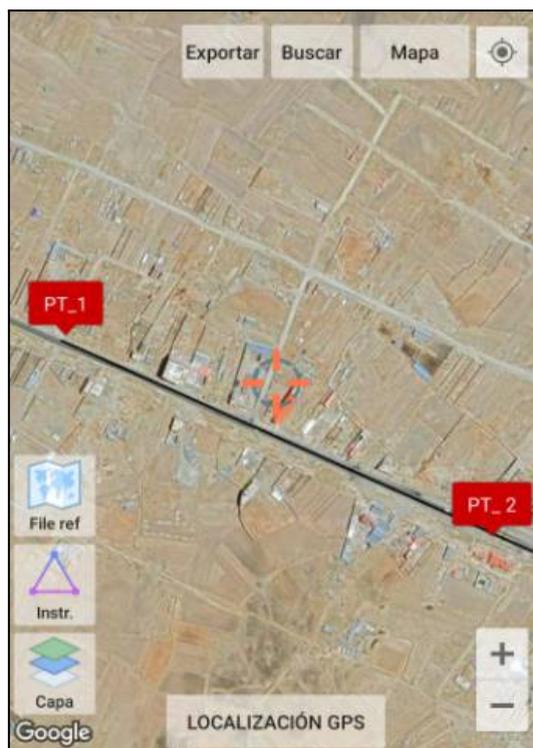


Figura 02: Los puntos 1 (E 429653.463 N 8222300.20) y 2 (E 430058.68 N 8222119.453).



Figura 03: Punto 3 (E 430610.377 N 8221892.574) y 4 (E430705.013 N 8221834.39).



Figura 04: Punto 5 (E 430928.65 N 8221587.338).



Figura 05: Punto 6 (E 431060.457 N 8221371.932).



Figura 06: Punto 7 (E 431218.163 N 8221118.05).



Figura 07: Punto 8 (E 431313.335 N 8220966.714).



Figura 08: Punto 9 (E 431537.765 N 8220840.617).

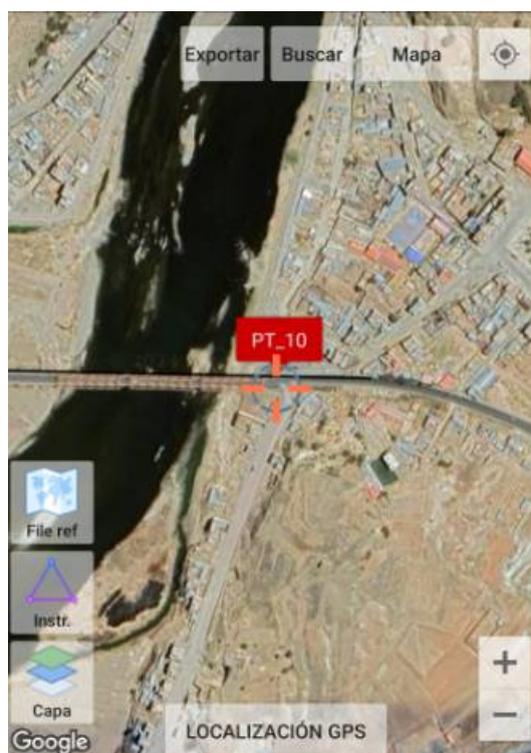


Figura 09: Punto 10 (E 431942.337 N 8220831.852).

3.3. MÉTODO Y TÉCNICAS

La presente investigación corresponde a un diseño no experimental, se hizo un análisis estadístico descriptivo comparativo, con todas las muestras de diferentes estaciones, desarrollado sin manipular deliberadamente las variables, caracterizada por observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente por el investigador. Por su dimensión temporal en el cual se recolectan los datos, se determinó que el diseño de la investigación es transeccional o transversal, donde se recolectan los datos en un solo momento y en un tiempo único.

En esta investigación se utilizará la metodología empleada de acuerdo al Protocolo Nacional de Monitoreo de ruido Ambiental.

- Tipo de investigación: Aplicada.
- Nivel de investigación: Descriptivo.
- Diseño de investigación: No experimental - transversal.
- Método: Deductivo.
- Materiales: Equipo de laboratorio - sonómetro.

3.3.1. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

Metodología para el objetivo específico N° 1: Determinar el nivel de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024.

Se procedió a identificar las coordenadas UTM de los 10 puntos a monitorear, se utilizará un GPS de marca GARMIN. Se realizó el llenado de los datos en el formato del Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental. (MINAM, 2013)

Para determinar el nivel de ruido ambiental en la población aledaña a la carretera panamericana de la ciudad de Ilave, para el proceso de medición del ruido ambiental se utilizará un sonómetro Piccolo, y antes de iniciar se calibrara y se configura para que realice mediciones a escala A lectura en dB (A). Se procederá a la instalación del manómetro identificando en punto de monitoreo, se colocara a una altura de 1.5 m sobre

la superficie terrestre, asimismo se ubicara el sonómetro a una distancia de más de 3 metros de las paredes para que no haya barreras que impidan la medición, el tiempo para efectuar la medición por cada punto será en un intervalo de 10 minutos.

El monitoreo se realizó durante 14 días durante el mes de Enero, en el horario diurno de 7:00 am hasta las 10:00 pm, dicho monitoreo se realizó en 3 periodos durante cada día. Los datos obtenidos se procesarán en el programa Microsoft Excel para crear tablas de frecuencia, gráficos estadísticos, con los resultados de cada punto de monitoreo.

Para el conteo de unidades vehiculares durante la medición de emisiones de ruido por flujo vehicular se utilizara una video filmadora, para poder evidenciar y caracterizar la cantidad y tipo de vehículos por categoría que circulan en el instante del monitoreo teniéndose en consideración la clasificación que es: Livianos (Automóviles, Camionetas y combis), Pesados (Microbuses y Camiones) y las Motocicletas que tienen una menor transitabilidad, según lo establecido en normativa legal, (MINAM, 2012)

Metodología para el objetivo específico N° 2: Elaborar un mapa de ruido mediante el software ArcGis 10.6 generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024.:

Se generará figuras a partir de los datos obtenidos en forma visual a través de mapas de ruido mediante el software ArcGis 10.6; los datos obtenidos se procesarán en el programa Microsoft Excel para crear tablas con los resultados de cada punto de monitoreo, coordenadas UTM, estos datos se exportaron al formato SIG para que se trabaje en el software ArcGis 10.6, se utilizara la herramienta de interpolación a fin de interpretar las figuras, se utilizará el método Kriging para la presente investigación.

Metodología para el objetivo específico N° 3: Comparar los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024 con el ECA establecido en el D.S. N°085-2003-PCM.

Los datos obtenidos durante el monitoreo de ruido ambiental serán comparados con valores establecidos en D.S. 085-2003-PCM Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, para poder obtener la variación de los niveles de ruido.

Tabla 02. Estándares de Calidad Ambiental para el ruido.

Estándares de calidad ambiental para ruido en dB (MINAM, 2013) Zonas de aplicación	Horario diurno (07:01 a 22:00 horas)	Horario nocturno (22:01 a 07:00 horas)
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

Fuente : DS 085- 2003 PCM

Para la comparación se utilizará el programa Excel versión 2019, para la creación de tablas y gráficos estadísticos para poder concluir con la diferencia de los resultados con ECAs para ruido.

3.3.2. MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS:

Materiales de campo

- ✓ Cuaderno de apuntes
- ✓ Plano de zonificación de la ciudad de Ilave
- ✓ Registro para datos de ruido.
- ✓ Registro para conteo vehicular.

Equipos

- ✓ 01 sonómetro CLASE 1
- ✓ 01 calibrador acústico
- ✓ 01 trípode
- ✓ Cámara videogradora digital marca Canon
- ✓ 01 Equipo de posicionamiento global (GPS) marca GARMIN

- ✓ 01 Cronómetro
- ✓ 01 Computadora personal

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Operacionalización de variables.

Variable independiente: Niveles de ruido ambiental entre 1411-1415 km

Variable dependiente: Flujo vehicular

Tabla 03: Identificación de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicador	Escala de medida
(Variable Independiente) Niveles de ruido ambiental entre 1411-1415 km	Corresponde a valores de dBA y LAeqT que se miden con un sonómetro y es registrado en hoja de campo.	Fuentes de emisión de ruido	Número de vehículos Tipo de vehículos (livianos, pesados).	Valores expresados en dBA y LAeqT
(Variable Dependiente) Flujo vehicular	Corresponde al tránsito vehicular en la avenida Panamericana de la ciudad de Ilaya, que emiten ruido que será determinado según ECA de ruido	Presión sonora	50 dB 60 dB 70 dB 80 dB 90 dB	ECA para ruido 50 dB 60 dB 70 dB 80 dB

3.5. DISEÑO ESTADÍSTICO

La presente investigación corresponde a un diseño estadístico descriptivo comparativo, puesto que los resultados obtenidos se compararon con los ECA para ruido.

A continuación, se detallan los instrumentos estadísticos y programas que se utilizaron para la evaluación de los resultados muestreados en los diferentes puntos:

Programa Microsoft Excel versión 2021 según los siguientes pasos:

- Se diseño de base de datos (Lmax, Lmin y dB)
- Se diseñaron las tablas de frecuencia, variables y porcentuales.
- Se Interpretar y analizar los resultados promedio en dB.
- Con los datos promedios en dB ya analizados se procedió con el diseño de gráficos estadísticos, las tablas de resultados se grafican en barras para observar las frecuencias y su comportamiento.
- Los datos obtenidos fueron comparados con los estándares de calidad estipulado en (MINAM, 2013)

Programa ArcGis versión 10.6

Los datos promedios que se obtuvieron en el programa Microsoft fueron transferidos al software Arcgis, el cual sirvió para la elaboración y el diseño de los mapas de ruido ambiental en zona de protección especial y zonas residenciales en la ciudad de Ilave en horario diurno.

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADO DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL GENERADO POR FLUJO VEHICULAR EN LA AVENIDA PANAMERICANA SUR ENTRE EL KILÓMETRO 1411 AL 1415 DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2024.

Para la medición del ruido ambiental, se realizó en base a lo establecido en la R.M. 0227-2013-MINAM Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental y el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido; donde se realizó en concordancia con metodologías, técnicas y procedimientos para las mediciones de niveles de ruido en el país, los cuales son de aplicación obligatoria por los gobiernos locales, así como por todas aquellas personas jurídicas y naturales. Se categorizó la zona a monitorear de acuerdo con la zonificación del reglamento de ECA de ruido). En el lugar de estudio se tiene una zona mixta de residencial - comercial, y según el artículo 6 del D.S. N°085-2003-PCM reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental indica que se aplicará el ECA de zona residencial, dada la zonificación se procede a medir el nivel sonoro en horario diurno.

Se han seleccionado 10 puntos de monitoreo comprendidos dentro de los km 1411 al 1415, seleccionados de forma aleatoria, estos puntos están ubicados en las intersecciones de la Av. panamericana, de acuerdo a los trabajos desarrollados en campo se detalla los resultados cada punto en los siguientes cuadros:

Tabla 04: Niveles de Ruido en dB del punto 1 y cantidad de vehículos.

ECA			Laeq (dB)			Q(Vehículos)		
	Hora	Fecha	Lmin	Lmax	LAeq	Liv	Pes	Qtotal
	Turno							
60	7:00 am a 10:00 am	11/03/2024	54.67	82.3	66.27	110	11	121
60	12:00 m a 3:00 pm	12/03/2024	57.77	81.77	67.37	89	9	98
60	5:00 pm a 8:00 pm	13/03/2024	52.6	80.53	69.07	112	10	122
60	7:00 am a 10:00 am	14/03/2024	57.6	78.93	68.9	120	13	133
60	12:00 m a 3:00 pm	15/03/2024	56.53	78.13	69.7	89	10	99
60	5:00 pm a 8:00 pm	16/03/2024	57.23	80.03	76.3	79	12	91
60	7:00 am a 10:00 am	17/03/2024	54.3	81.7	71.03	105	11	116

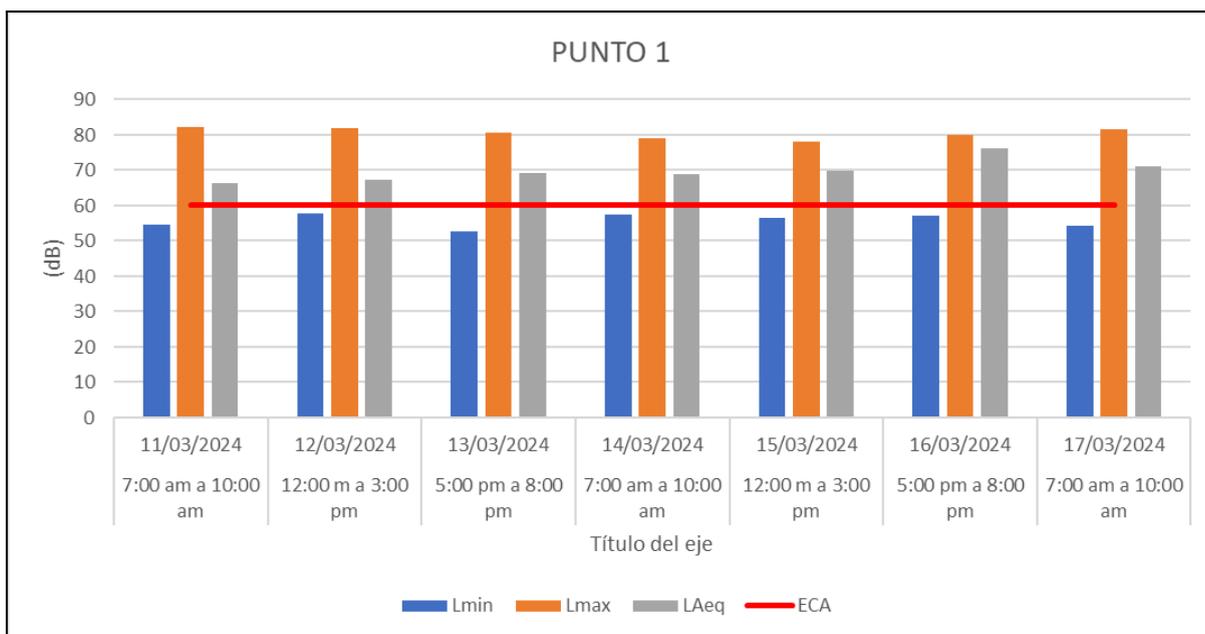


Figura 10: Niveles de Ruido en dB del punto 1 y comparación con los ECA para ruido.

Resultados del punto 01, de acuerdo a la zonificación se identifica como zona residencial, en la figura 10 se visualiza la representación gráfica de los decibeles detallados en la tabla 04, la medición del nivel de ruido LAeq de los 7 días en el horario diurno (mañana, mediodía y tarde), se adquiere resultados para comparar con el DS N° 085-2003-PCM. Donde indica que el nivel sonoro equivalente (LAeq) es 60 dB para la zona residencial, y se aprecia el comportamiento de los promedios mínimos que se detectó en el día 1 (lunes), con un nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) de 66.27 dB y los promedios máximos identificados fue el día 6 (sábado), alcanzando el nivel sonoro equivalente LAeq de 76.30 dB, además resalta que los días monitoreados (2,3,4,5,7) sobrepasan los niveles establecidos en la normativa vigente (ECA es de 60 dB).

Tabla 05: Niveles de Ruido en dB del punto 2 y cantidad de vehículos.

ECA			Laeq (dB)		Q(Vehículos)			Qtot
	Hora	Fecha	Lmin	Lmax	LAeq	Livianos	Pesados	
60	7:00 am a 10:00 am	11/03/2024	58.5	75.03	66.87	102	10	112
60	12:00 m a 3:00 pm	12/03/2024	57.2	77.13	66.77	82	8	90
60	5:00 pm a 8:00 pm	13/03/2024	54.77	77	68.5	79	9	88
60	7:00 am a 10:00 am	14/03/2024	59.17	80.07	73.97	118	14	132
60	12:00 m a 3:00 pm	15/03/2024	55.7	84.23	74.6	87	10	97
60	5:00 pm a 8:00 pm	16/03/2024	55.47	83.33	70.87	78	11	89
60	7:00 am a 10:00 am	17/03/2024	53.37	84.5	66.03	115	13	128

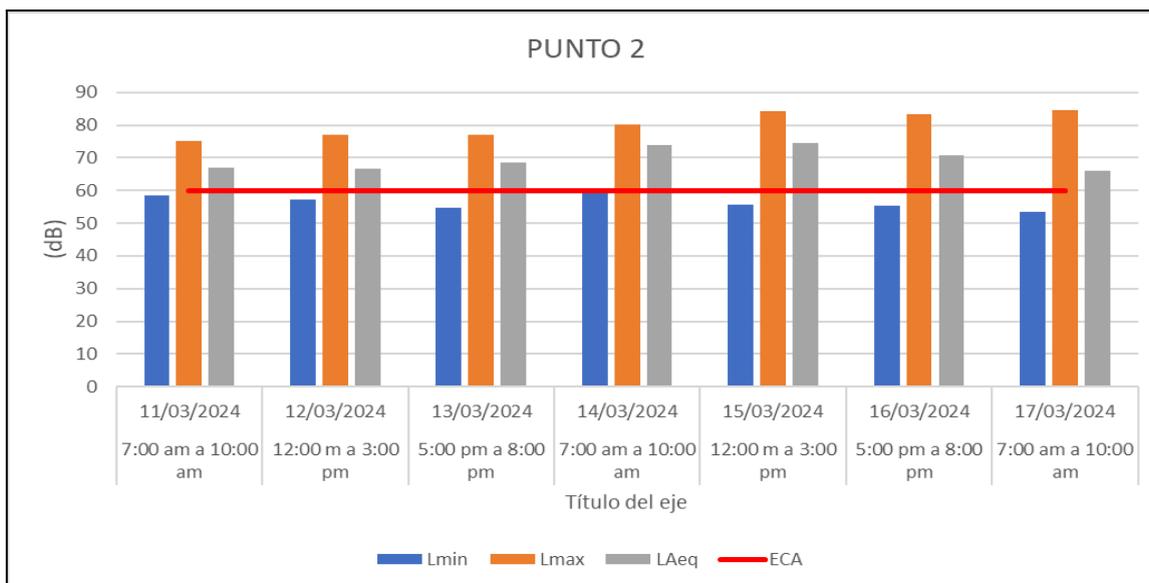


Figura 11: Niveles de Ruido en dB del punto 2 y comparación con los ECA para ruido.

Resultados del punto 02, de acuerdo a la zonificación se identifica como zona residencial, en la figura 11 se visualiza la representación gráfica de los decibeles detallados en la tabla 05, la medición del nivel de ruido LAeq de los 7 días en el horario diurno (mañana, mediodía y tarde), se adquiere resultados para comparar con el DS N° 085-2003-PCM. Donde indica que el nivel sonoro equivalente (LAeq) es 60 dB para la zona residencial, y se aprecia el comportamiento de los promedios mínimos que se detectó en el día 7 (domingo), con un nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) de 66.03 dB y los promedios máximos identificados fue el día 5 (viernes), alcanzando el nivel sonoro equivalente LAeq de 74.6 dB, además resalta que los días monitoreados (1,2,3,4,6) sobrepasan los niveles establecidos en la normativa vigente (ECA es de 60 dB).

Tabla 06: Niveles de Ruido en dB del punto 3 y cantidad de vehículos.

ECA			Laeq (dB)			Q(Vehículos)		
	Hora	Fecha	Lmin	Lmax	LAeq	Liv	Pes	Qttotal
	Turno							
60	7:00 am a 10:00 am	11/03/2024	53.1	82.8	66.53	92	12	104
60	12:00 m a 3:00 pm	12/03/2024	52.73	82.9	65.57	89	10	99
60	5:00 pm a 8:00 pm	13/03/2024	61	81.27	68.03	113	9	122
60	7:00 am a 10:00 am	14/03/2024	59.9	81	67.4	124	11	135
60	12:00 m a 3:00 pm	15/03/2024	59.9	80.73	72.07	69	10	79
60	5:00 pm a 8:00 pm	16/03/2024	59.27	81.1	69.77	79	12	91
60	7:00 am a 10:00 am	17/03/2024	50.67	85.87	69.9	117	14	131

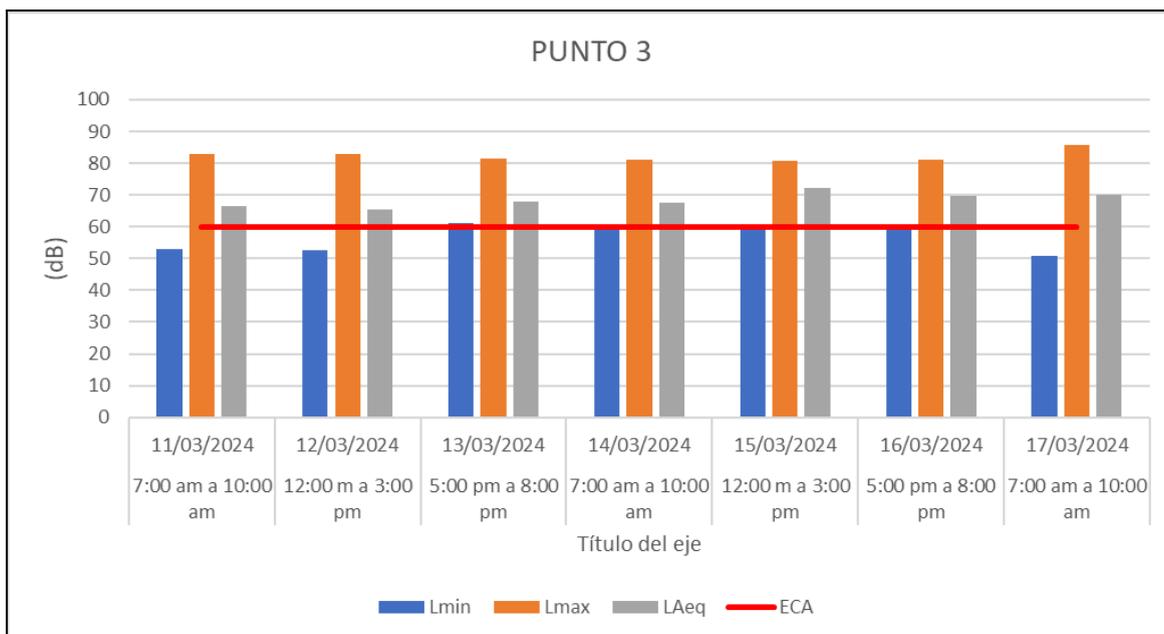


Figura 12: Niveles de Ruido en dB del punto 3 y comparación con los ECA para ruido.

Resultados del punto 03, de acuerdo a la zonificación se identifica como zona residencial, en la figura 12 se visualiza la representación gráfica de los decibeles detallados en la tabla 06, la medición del nivel de ruido LAeq de los 7 días en el horario diurno (mañana, mediodía y tarde), se adquiere resultados para comparar con el DS N° 085-2003-PCM. Donde indica que el nivel sonoro equivalente (LAeq) es 60 dB para la zona residencial, y se aprecia el comportamiento de los promedios mínimos que se detectó en el día 2 (martes), con un nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) de 65.57 dB y los promedios máximos identificados fue el día 5 (viernes), alcanzando el nivel sonoro equivalente LAeq de 72.07 dB, además resalta que los días monitoreados (1,3,4,6,7) sobrepasan los niveles establecidos en la normativa vigente (ECA es de 60 dB).

Tabla 07: Niveles de Ruido en dB del punto 4 y cantidad de vehículos.

ECA			Laeq (dB)			Q(Vehículos)		
	Hora	Fecha	Lmin	Lmax	LAeq	Liv	Pes	Qtotal
	Turno							
60	7:00 am a 10:00 am	11/03/2024	58.37	83.03	67.27	93	10	103
60	12:00 m a 3:00 pm	12/03/2024	57.2	80.3	67.6	89	9	98
60	5:00 pm a 8:00 pm	13/03/2024	56.4	79.7	68.05	102	12	114
60	7:00 am a 10:00 am	14/03/2024	57.2	80.3	68.75	109	14	123
60	12:00 m a 3:00 pm	15/03/2024	61	84.43	73.13	75	8	83
60	5:00 pm a 8:00 pm	16/03/2024	63.7	84.83	76.1	69	7	76
60	7:00 am a 10:00 am	17/03/2024	59.73	83.33	73.67	122	13	135

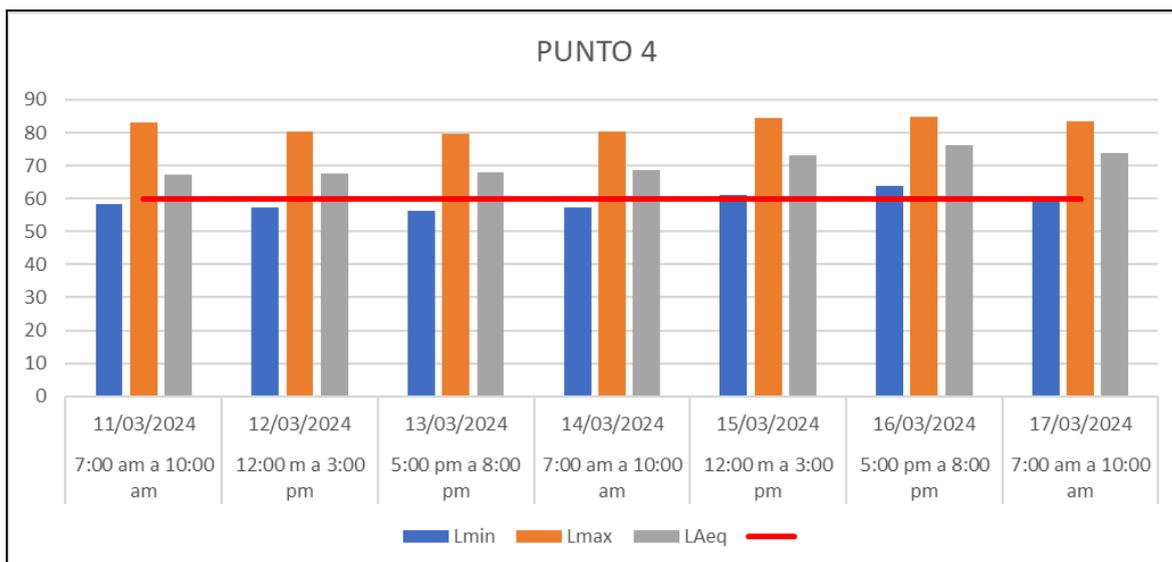


Figura 13: Niveles de Ruido en dB del punto 4 y comparación con los ECA para ruido.

Resultados del punto 04, de acuerdo a la zonificación se identifica como zona residencial, en la figura 13 se visualiza la representación gráfica de los decibeles detallados en la tabla 07, la medición del nivel de ruido LAeq de los 7 días en el horario diurno (mañana, mediodía y tarde), se adquiere resultados para comparar con el DS N° 085-2003-PCM. Donde indica que el nivel sonoro equivalente (LAeq) es 60 dB para la zona residencial, y se aprecia el comportamiento de los promedios mínimos que se detectó en el día 1 (lunes), con un nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) de 67.27 dB y los promedios máximos identificados fue el día 6 (sábado), alcanzando el nivel sonoro equivalente LAeq de 76.1 dB, además resalta que los días monitoreados (2,3,4,5,7) sobrepasan los niveles establecidos en la normativa vigente (ECA es de 60 dB).

Tabla 08: Niveles de Ruido en dB del punto 5 y cantidad de vehículos.

ECA			Laeq (dB)			Q(Vehículos)		
	Hora	Fecha	Lmin	Lmax	LAeq	Liv	Pes	Qtotal
	Turno							
60	7:00 am a 10:00 am	11/03/2024	58.87	80.87	71.4	99	10	109
60	12:00 m a 3:00 pm	12/03/2024	59.9	81.7	73.23	87	8	95
60	5:00 pm a 8:00 pm	13/03/2024	58.2	81.37	78.37	90	8	98
60	7:00 am a 10:00 am	14/03/2024	54.2	77.13	65.1	104	9	113
60	12:00 m a 3:00 pm	15/03/2024	56.53	79.9	72.7	70	7	77
60	5:00 pm a 8:00 pm	16/03/2024	56.63	80.57	67.03	88	9	97
60	7:00 am a 10:00 am	17/03/2024	52.87	80.27	69.3	105	13	118

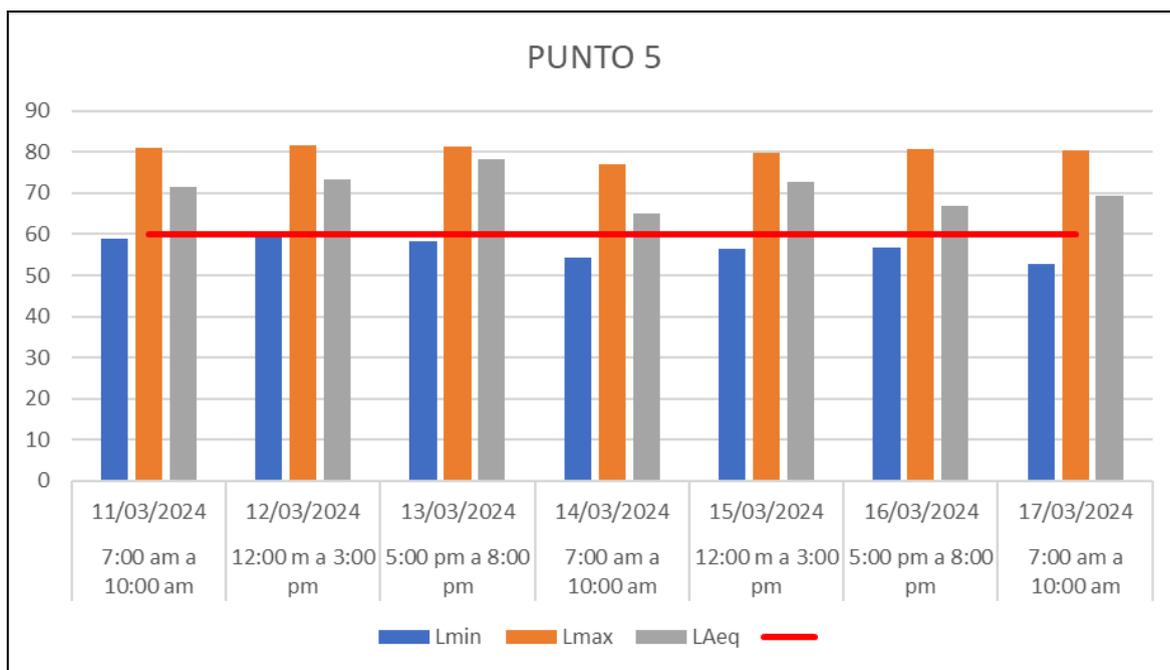


Figura 14: Niveles de Ruido en dB del punto 5 y comparación con los ECA para ruido.

Resultados del punto 05, de acuerdo a la zonificación se identifica como zona residencial, en la figura 14 se visualiza la representación gráfica de los decibeles detallados en la tabla 08, la medición del nivel de ruido LAeq de los 7 días en el horario diurno (mañana, mediodía y tarde), se adquiere resultados para comparar con el DS N° 085-2003-PCM. Donde indica que el nivel sonoro equivalente (LAeq) es 60 dB para la zona residencial, y se aprecia el comportamiento de los promedios mínimos que se detectó en el día 4 (jueves), con un nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) de 65.1 dB y los promedios máximos identificados fue el día 3 (miércoles), alcanzando el nivel sonoro equivalente LAeq de 78.37 dB, además resalta que los días monitoreados (2,3,4,5,7) sobrepasan los niveles establecidos en la normativa vigente (ECA es de 60 dB).

Tabla 09: Niveles de Ruido en dB del punto 6 y cantidad de vehículos.

ECA				Laeq (dB)			Q(Vehículos)		
	Hora	Fecha	Lmin	Lmax	LAeq	Liv	Pes	Qtotal	
	Turno								
60	7:00 am a	11/03/2024	54.87	80.57	70.67	99	8	107	
	10:00 am								
60	12:00 m a	12/03/2024	53.17	83.13	66.7	69	7	76	
	3:00 pm								
60	5:00 pm a	13/03/2024	49.97	85.67	68.93	90	9	99	
	8:00 pm								
60	7:00 am a	14/03/2024	47.77	81.6	64.27	100	12	112	
	10:00 am								
60	12:00 m a	15/03/2024	55.1	78.47	66.37	77	9	86	
	3:00 pm								
60	5:00 pm a	16/03/2024	57.2	77.8	67.1	83	8	91	
	8:00 pm								
60	7:00 am a	17/03/2024	59.4	78.4	70.73	109	14	123	
	10:00 am								

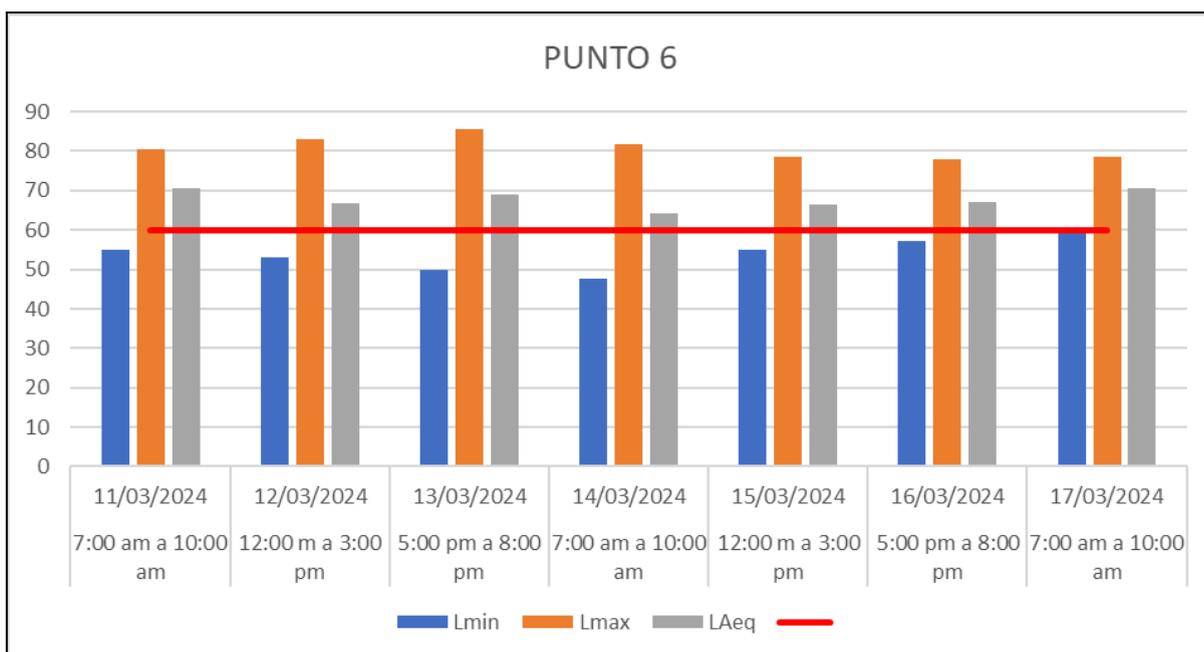


Figura 15: Niveles de Ruido en dB del punto 6 y comparación con los ECA para ruido.

Resultados del punto 06, de acuerdo a la zonificación se identifica como zona residencial, en la figura 15 se visualiza la representación gráfica de los decibeles detallados en la tabla 09, la medición del nivel de ruido LAeq de los 7 días en el horario diurno (mañana, mediodía y tarde), se adquiere resultados para comparar con el DS N° 085-2003-PCM. Donde indica que el nivel sonoro equivalente (LAeq) es 60 dB para la zona residencial, y se aprecia el comportamiento de los promedios mínimos que se detectó en el día 5 (jueves), con un nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) de 64.27 dB y los promedios máximos identificados fue el día 7 (domingo), alcanzando el nivel sonoro equivalente LAeq de 70.73 dB, además resalta que los días monitoreados (1,2,3,4,6) sobrepasan los niveles establecidos en la normativa vigente (ECA es de 60 dB).

Tabla 10: Niveles de Ruido en dB del punto 7 y cantidad de vehículos.

ECA	Laeq (dB)					Q(Vehículos)		
	Hora	Fecha	Lmin	Lmax	LAeq	Liv	Pes	Qtotal
	Turno							
50	7:00 am a	11/03/2024	54.77	78.93	72.6	101	12	113
	10:00 am							
50	12:00 m a	12/03/2024	56.2	81.43	74.57	92	9	101
	3:00 pm							
50	5:00 pm a	13/03/2024	60.77	81.97	71.3	84	8	92
	8:00 pm							
50	7:00 am a	14/03/2024	55.3	82	70.77	99	14	113
	10:00 am							
50	12:00 m a	15/03/2024	54.63	81.77	71.27	79	8	87
	3:00 pm							
50	5:00 pm a	16/03/2024	50.67	84.77	69.6	86	9	95
	8:00 pm							
50	7:00 am a	17/03/2024	59.2	82.5	71.33	102	13	115
	10:00 am							

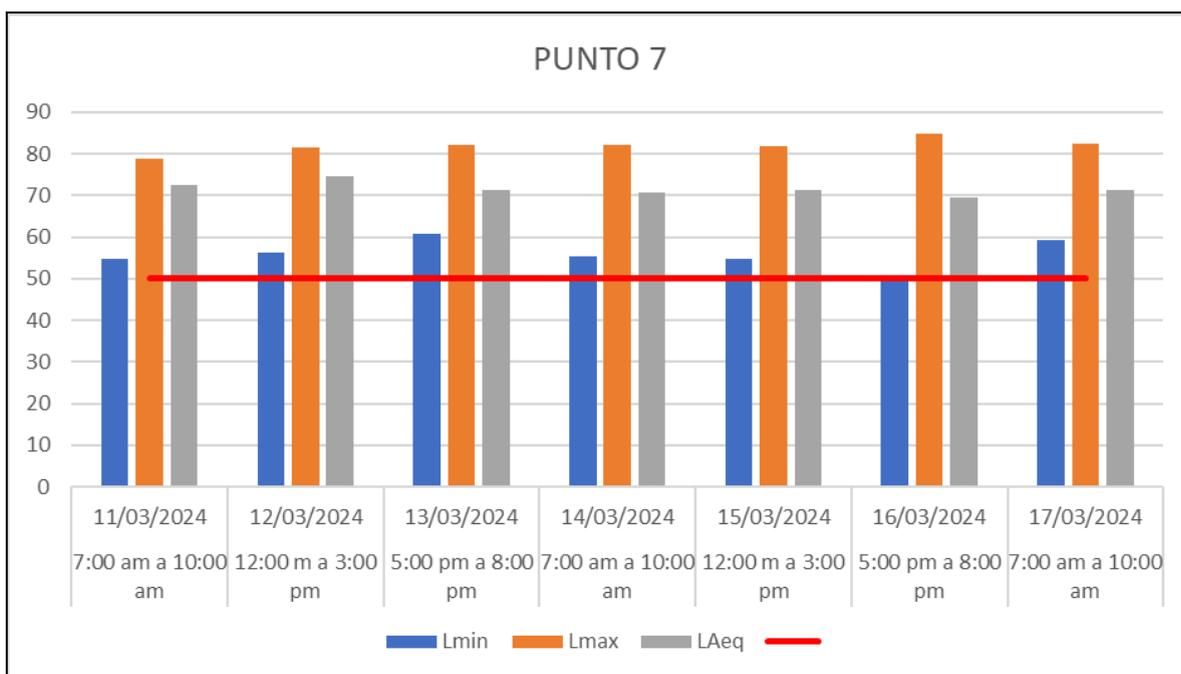


Figura 16: Niveles de Ruido en dB del punto 7 y comparación con los ECA para ruido.

Resultados del punto 07, de acuerdo a la zonificación se identifica como zona residencial, en la figura 16 se visualiza la representación gráfica de los decibeles detallados en la tabla 10, la medición del nivel de ruido LAeq de los 7 días en el horario diurno (mañana, mediodía y tarde), se adquiere resultados para comparar con el DS N° 085-2003-PCM. Donde indica que el nivel sonoro equivalente (LAeq) es 50 dB para la zona de protección especial, y se aprecia el comportamiento de los promedios mínimos que se detectó en el día 6 (sábado), con un nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) de 69.6 dB y los promedios máximos identificados fue el día 2 (martes), alcanzando el nivel sonoro equivalente LAeq de 74.57 dB, además resalta que los días monitoreados (1,3,4,5,7) sobrepasan los niveles establecidos en la normativa vigente (ECA es de 50 dB).

Tabla 11: Niveles de Ruido en dB del punto 8 y cantidad de vehículos.

ECA				Laeq (dB)		Q(Vehículos)		
	Hora	Fecha	Lmin	Lmax	LAeq	Liv	Pes	Qtotal
	Turno							
50	7:00 am a 10:00 am	11/03/2024	57.87	79.2	69.83	98	12	110
50	12:00 m a 3:00 pm	12/03/2024	55.9	84.3	68.4	67	8	75
50	5:00 pm a 8:00 pm	13/03/2024	47.1	85.6	66.8	73	9	82
50	7:00 am a 10:00 am	14/03/2024	54.33	77.9	71.53	98	14	112
50	12:00 m a 3:00 pm	15/03/2024	56.17	77.87	69.6	67	7	74
50	5:00 pm a 8:00 pm	16/03/2024	60.93	84.63	73.63	86	8	94
50	7:00 am a 10:00 am	17/03/2024	60.73	80.8	71.2	99	13	112

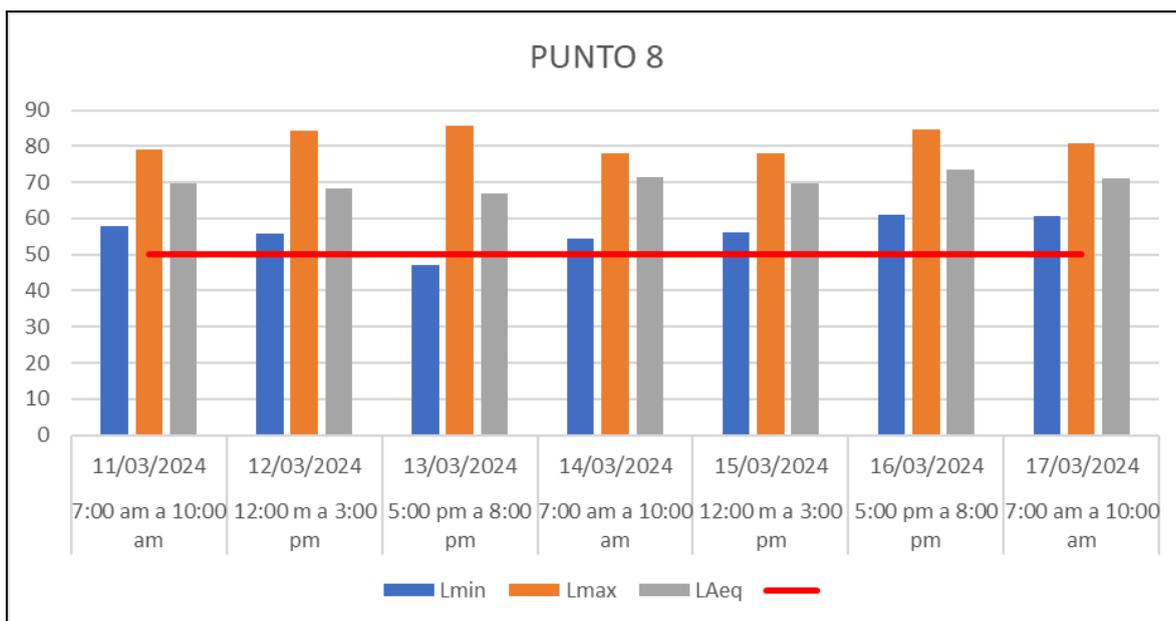


Figura 17: Niveles de Ruido en dB del punto 8 y comparación con los ECA para ruido.

Resultados del punto 08, de acuerdo a la zonificación se identifica como zona residencial, en la figura 17 se visualiza la representación gráfica de los decibeles detallados en la tabla 11, la medición del nivel de ruido LAeq de los 7 días en el horario diurno (mañana, mediodía y tarde), se adquiere resultados para comparar con el DS N° 085-2003-PCM. Donde indica que el nivel sonoro equivalente (LAeq) es 60 dB para la zona de protección especial, y se aprecia el comportamiento de los promedios mínimos que se detectó en el día 3 (miércoles), con un nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) de 66.8 dB y los promedios máximos identificados fue el día 6 (sábado), alcanzando el nivel sonoro equivalente LAeq de 73.63 dB, además resalta que los días monitoreados (1,2,4,5,7) sobrepasan los niveles establecidos en la normativa vigente (ECA es de 50 dB).

Tabla 12: Niveles de Ruido en dB del punto 9 y cantidad de vehículos.

ECA				Laeq (dB)			Q(Vehículos)		
	Hora	Fecha	Lmin	Lmax	LAeq	Liv	Pes	Qtotal	
	Turno								
60	7:00 am a 10:00 am	11/03/2024	59.97	78.83	69.93	103	12	115	
60	12:00 m a 3:00 pm	12/03/2024	58.27	81.3	68.6	81	9	90	
60	5:00 pm a 8:00 pm	13/03/2024	62.13	82.87	71.63	76	8	84	
60	7:00 am a 10:00 am	14/03/2024	56.17	76.53	69.6	96	10	106	
60	12:00 m a 3:00 pm	15/03/2024	62.5	85.7	76.2	67	7	74	
60	5:00 pm a 8:00 pm	16/03/2024	59.17	80.67	71.93	78	8	86	
60	7:00 am a 10:00 am	17/03/2024	60.63	78.83	70.27	98	13	111	

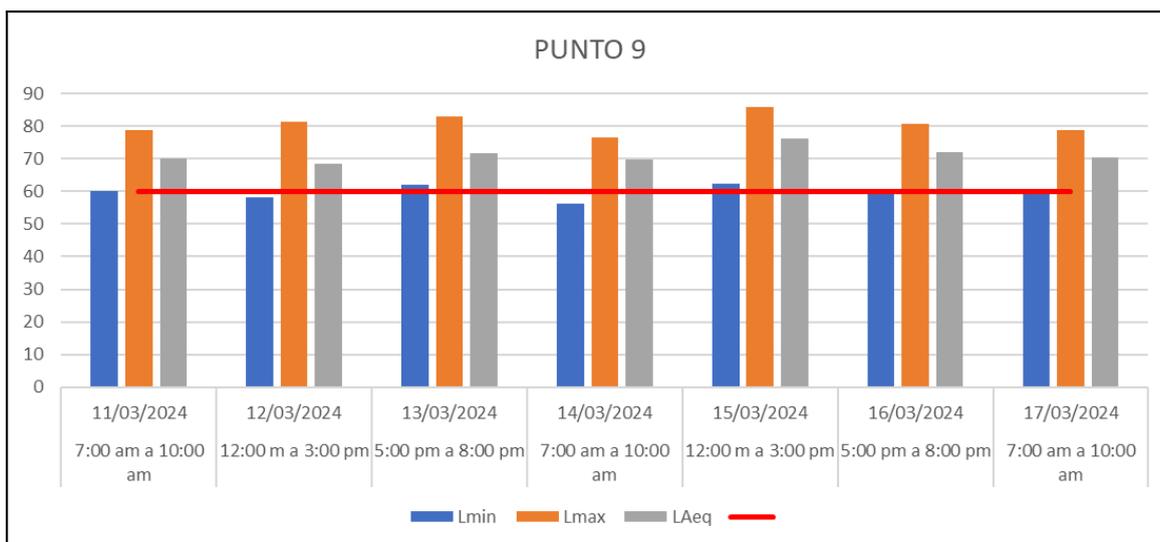


Figura 18: Niveles de Ruido en dB del punto 9 y comparación con los ECA para ruido.

Resultados del punto 09, de acuerdo a la zonificación se identifica como zona residencial, en la figura 18 se visualiza la representación gráfica de los decibeles detallados en la tabla 12, la medición del nivel de ruido LAeq de los 7 días en el horario diurno (mañana, mediodía y tarde), se adquiere resultados para comparar con el DS N° 085-2003-PCM. Donde indica que el nivel sonoro equivalente (LAeq) es 60 dB para la zona de protección especial, y se aprecia el comportamiento de los promedios mínimos que se detectó en el día 2 (martes), con un nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) de 68.6 dB y los promedios máximos identificados fue el día 6 (viernes), alcanzando el nivel sonoro equivalente LAeq de 76.02 dB, además resalta que los días monitoreados (1,2,4,6,7) sobrepasan los niveles establecidos en la normativa vigente (ECA es de 60 dB).

Tabla 13: Niveles de Ruido en dB del punto 10 y cantidad de vehículos.

ECA	Laeq (dB)					Q(Vehículos)		
	Hora	Fecha	Lmin	Lmax	LAeq	Liv	Pes	Qtotal
	Turno							
60	7:00 am a 10:00 am	11/03/2024	69.2	79.13	65.4	120	19	139
60	12:00 m a 3:00 pm	12/03/2024	50.3	81.5	70.6	73	9	82
60	5:00 pm a 8:00 pm	13/03/2024	57.37	74.5	67.2	89	10	99
60	7:00 am a 10:00 am	14/03/2024	58.4	78.53	66.87	117	11	128
60	12:00 m a 3:00 pm	15/03/2024	56.47	77.7	67.63	79	10	89
60	5:00 pm a 8:00 pm	16/03/2024	57.23	77.43	68.07	86	8	94
60	7:00 am a 10:00 am	17/03/2024	57.9	77.4	69.33	120	14	134

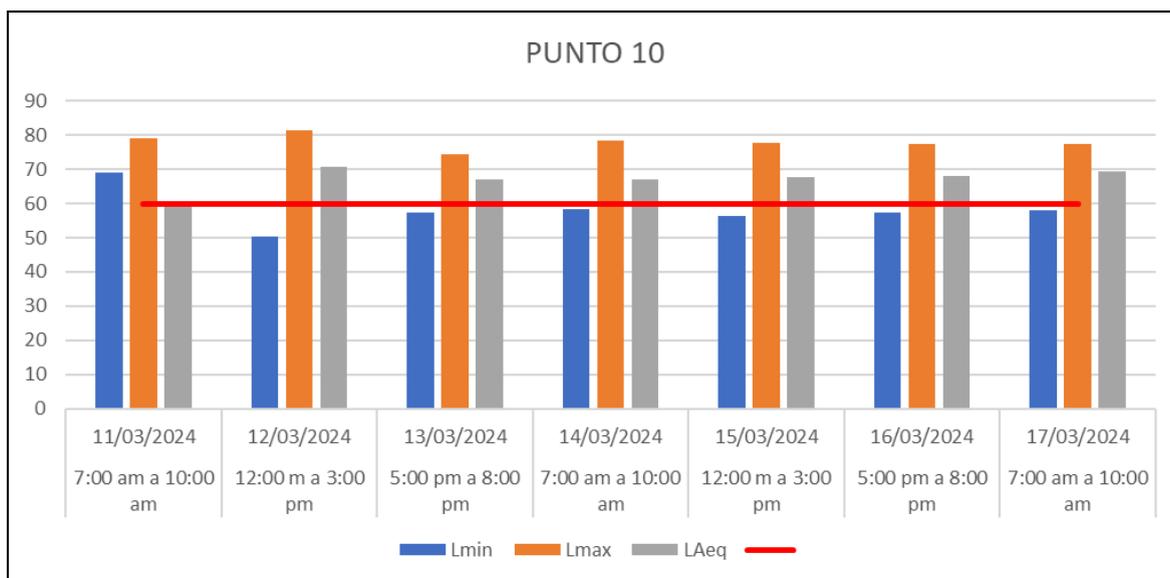


Figura 19: Niveles de Ruido en dB del punto 10 y comparación con los ECA para ruido.

Resultados del punto 10, de acuerdo a la zonificación se identifica como zona residencial, en la figura 19 se visualiza la representación gráfica de los decibeles detallados en la tabla 13, la medición del nivel de ruido LAeq de los 7 días en el horario diurno (mañana, mediodía y tarde), se adquiere resultados para comparar con el DS N° 085-2003-PCM. Donde indica que el nivel sonoro equivalente (LAeq) es 60 dB para la zona de protección especial, y se aprecia el comportamiento de los promedios mínimos que se detectó en el día 1 (lunes), con un nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) de 65.4 dB y los promedios máximos identificados fue el día 2 (martes), alcanzando el nivel sonoro equivalente LAeq de 70.6 dB, además resalta que los días monitoreados (1,2,4,5,7) sobrepasan los niveles establecidos en la normativa vigente (ECA es de 60 dB).

Rios (2015), en su investigación logró determinar el nivel de ruido que se genera producto de la flujo vehicular en la carretera, para lo cual se establecieron 03 estaciones de monitoreo y que sobrepasa el ECA de ruido con un valor promedio de 76.8 dBA, aplicado a una zona residencial de horario diurno con un valor que no debe superar los 60 dBA. De igual manera, el investigador Luque (2017) realizó un estudio ciudad de Puno, en donde los valores hallados superan el estándar de calidad ambiental del ruido, los resultados de los niveles de ruido fueron de 72.3 dB en el mercado central, en el centro

poblado de Salcedo un promedio de 70.1 dB.. Los resultados son similares, ya que sobrepasan los valores del ECA de ruido.

Estos resultados al ser analizados y comparados con el autor Rojas (2022), en su tesis titulada “Evaluación de la contaminación acústica en la gestión y fiscalización ambiental en la ciudad de Puno, 2019” concluyendo que ha podido evidenciar que la calidad acústica en la ciudad de Puno durante el año 2019 y 2020 supera los ECA's de ruido, el año 2019 de los 14 puntos evaluados el total superan los 50 dB, 60 dB y 70 dB y en el año 2020 de 57 puntos evaluados 37 superan también los 50 dB, 60 dB y 70 dB en horario diurno concluyendo que existe contaminación acústica en la ciudad de Puno, dichos valores son contradictorios con los de esta investigación.

4.1.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

H1. Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave son excesivos durante las 2:00 pm a 5:00 pm.

H0. Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave SI son excesivos durante las 2:00 pm a 5:00 pm.

4.2. ELABORACIÓN DE UN MAPA DE RUIDO MEDIANTE EL SOFTWARE ARCGIS 10.6 GENERADO POR FLUJO VEHICULAR EN LA AVENIDA PANAMERICANA SUR ENTRE EL KILÓMETRO 1411 AL 1415 DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2024.

Para el proceso de elaboración de mapas de ruido, se tuvo que transferir los datos obtenidos del programa Microsoft Excel en este caso los promedios obtenidos en dB de los 10 puntos de monitoreo. al programa ArcGis 10.6.

Pasos que se realizaron en el programa ArcGis para la elaboración de mapas de ruido.

- Se ha transferido la base de datos del Microsoft Excel (dB y UTM)
- Se importó datos de hoja excel a arcgis, para ubicar las coordenadas en UTM
- Se importó y georeferenciar el mapa de ubicaciones y calles desde google heart pro

- Se ingresó a la pestaña toolboxes > Arctoolbox> Interpolar donde se realizará el proceso de interpolación (IDW) para referencia los valores en dB, según un color establecidos (clasificación de colores)
- Se utilizó 9 rangos para determinar el mapa de ruido
- Finalmente, se insertó la leyenda, rotulado, nort arrow, título y escalado, plot A3 e importar pdf.

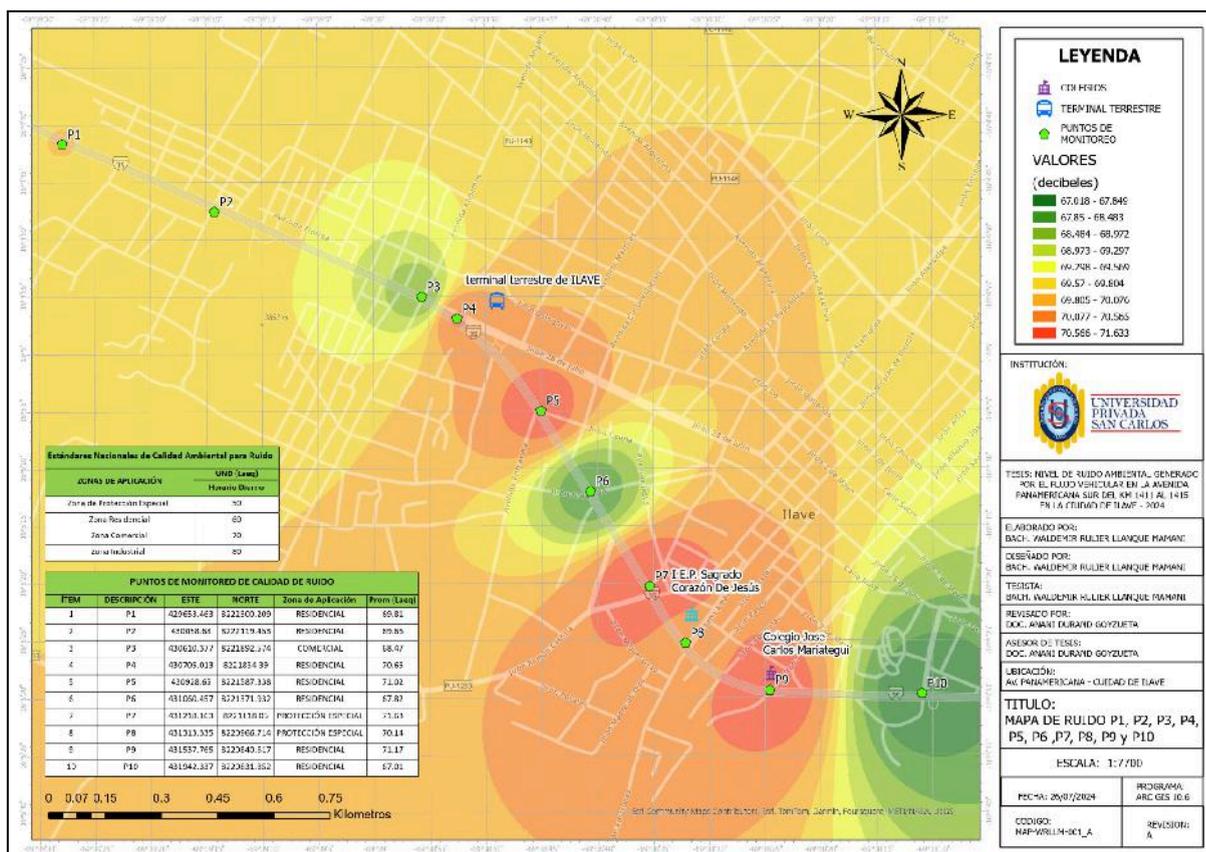


Figura 20: Mapa de ruido general de los 10 puntos.

En la figura 020, se observa el mapa mapa general de los 10 puntos establecidos para el monitoreo de ruido ambiental, asimismo se observa que están identificados de acuerdo a la zonificación con sus respectivos colores y los promedios de (LAeq), en las figuras 0y N°, se detallan y se describe el mapa de ruido de acuerdo a los dB y colores.

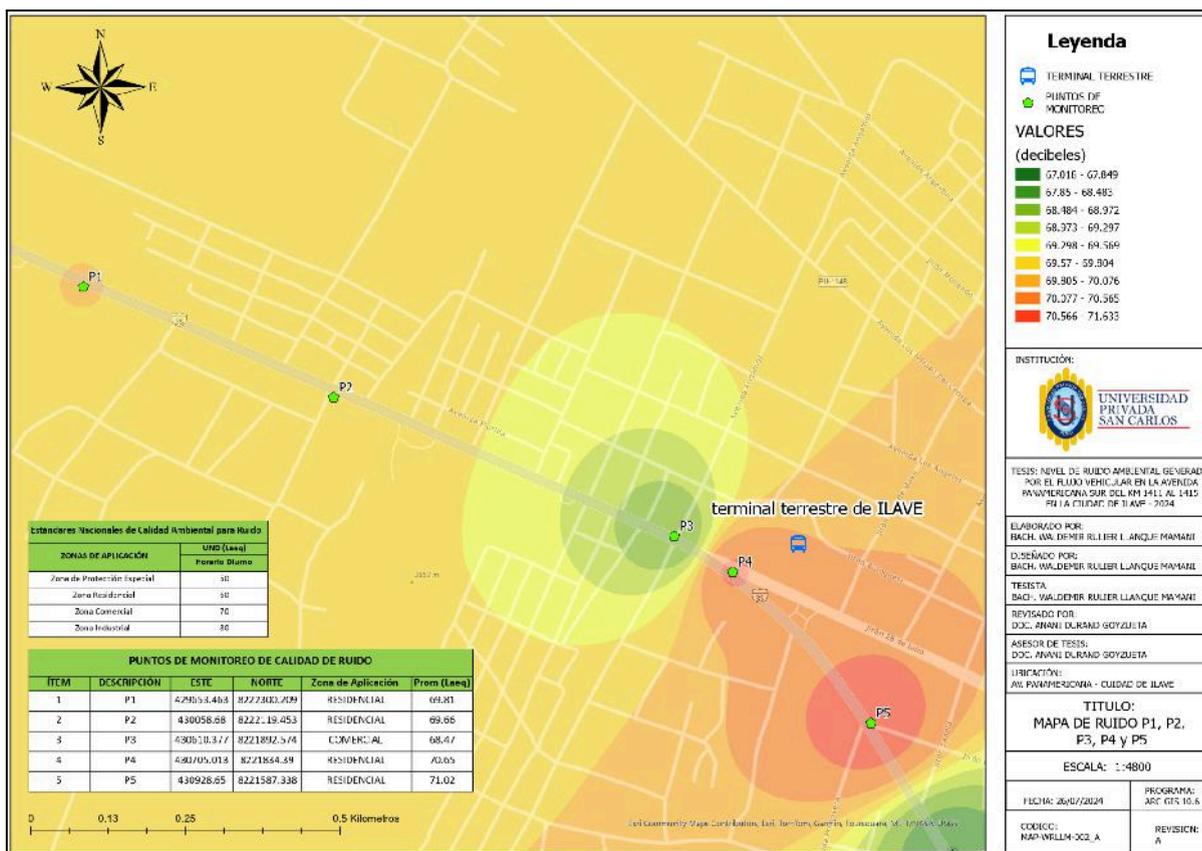


Figura 21: Mapa de ruido del P1 al P5.

En la Figura se puede apreciar el mapa de ruido desde el punto P1 al P5, identificados de acuerdo a la zonificación con sus determinados colores y los promedios (L_{Aeq}), de los resultados obtenidos del más alto 71.63 dB al más bajo 67.01 dB. Los puntos P5 (Zona Residencial), P4 (Zona Residencial) se muestra de color carmin con una presión sonora de 71 dB; El punto P3 (Zona residencial) se muestra de color verde oscuro con una presión sonora de 68 dB. El punto P2 de muestra de color amarillo con una presión sonora de 69 dB. El punto P1 se muestra de color naranja con una presión sonora de 69.8; En todos los puntos se observa de acuerdo al mapa que no cumplen con los ECA de la normativa.

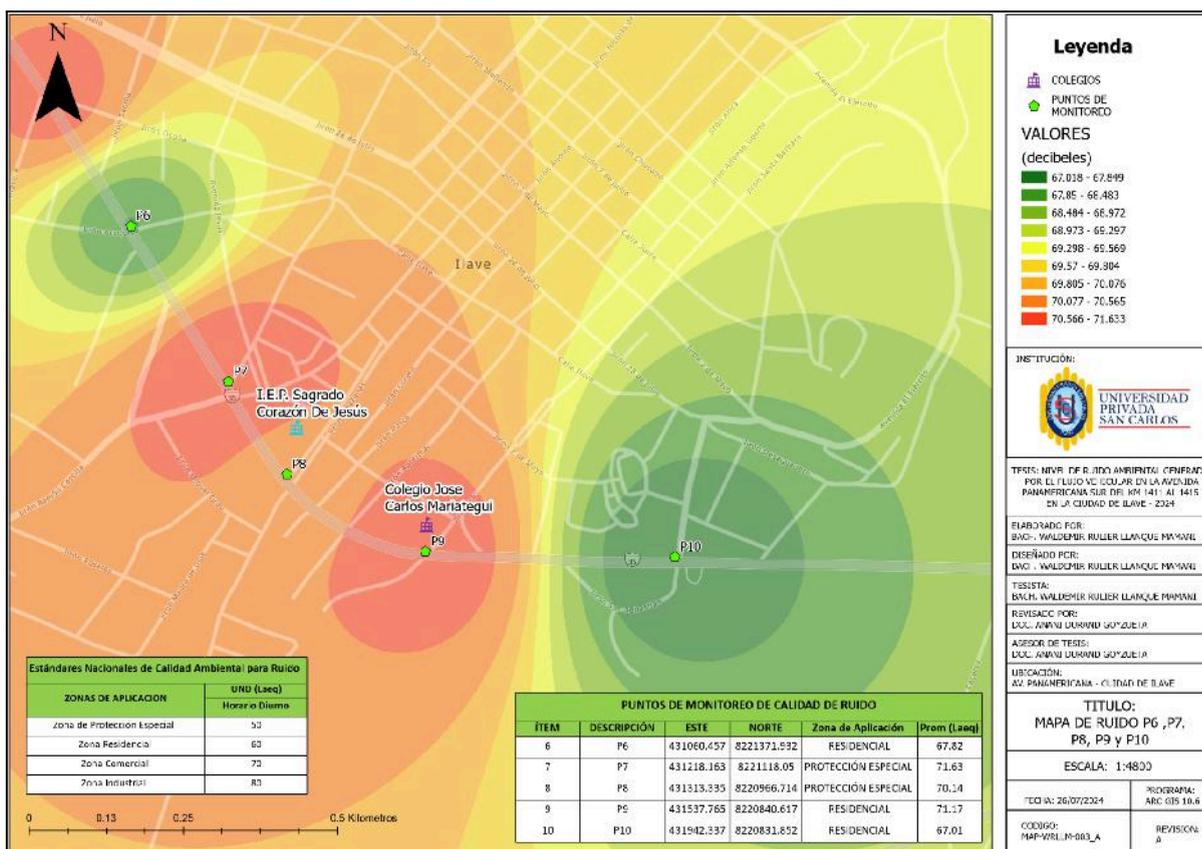


Figura 22: Mapa de ruido del P6 al P10.

En la Figura se puede apreciar el mapa de ruido desde el punto P6 al P10, identificados de acuerdo a la zonificación con sus determinados colores y los promedios (LAeq), de los resultados obtenidos del más alto 71.63 dB al más bajo 67.01 dB. Los puntos de (Zona de Protección especial), se muestran de color carmin con una presión sonora de 71 dB, el Punto P10 (Zona Residencial), P6 (Zona Residencial) se muestra de color verde oscuro con una presión sonora de 68 dB; El punto P7 (Zona residencial). En todos los puntos se observa de acuerdo al mapa que no cumplen con los ECA de la normativa, además se observa en los puntos de los 2 centros educativos que están en una zona de Protección especial el nivel de presión sonora es de color rojo según el mapa de ruido.

(Velazco Cano, 2021) en sus resultados de su investigación en la elaboración de mapas de ruido refleja altos niveles de ruido en los tres puntos de monitoreo superando a los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA Ruido) para el turno diurno, Según las tablas los colores considerados para la elaboración del mapa de ruido ISO 1996-2 (2008);

pudo apreciar que el punto RUI 2 es el de mayor grado; en color rojo lila con valores entre los 71 y 75 dBA; y los puntos RUI 1 Y RUI 3 representados en color carmín; cuyos valores se encuentran entre los 66 y 70 dBA, también se puede ver que los niveles de ruido en los interiores del Hospital, el color ocre muestra valores entre los 51 y 55 dBA.

Dichos resultados en comparación con el investigador (Coriñaupa Zevallos, 2020) en su tesis titulada “ Análisis de la contaminación acústica y elaboración del mapa de ruido de la zona monumental del distrito de Huancayo - 2020”, en dicho mapa detalla las muestran colores más cercanos al azul - violeta (equivalentes a niveles de ruido mayores a 70 dB), correspondientes a niveles altos de contaminación acústica, con respecto a los niveles de ruido en los meses de marzo, abril, mayo y junio del año 2020 son bajos, con medias de 54.25, 50.59, 49.28, y 51.88 dB respectivamente

4.1.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2.

H1. Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular son mayores en el P8 Y P9 según mapa de ruido mediante el software ArcGis 10.6.

H0. Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular SI son mayores en el P8 Y P9 según mapa de ruido mediante el software ArcGis 10.6.

4.3. COMPARACIÓN LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL GENERADO POR FLUJO VEHICULAR EN LA AVENIDA PANAMERICANA SUR ENTRE EL KILÓMETRO 1411 AL 1415 DE LA CIUDAD DE ILAVE - 2024 CON EL ECA ESTABLECIDO EN EL D.S. N°085-2003-PCM.

Las mediciones obtenidas durante el monitoreo fueron comparadas con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido en específico con la Zona de Protección Especial; durante los turnos diurno y nocturno; seguidamente podemos ver los resultados expresados en tablas y figuras

Tabla 14: Comparación de LAeq con los ECA para ruido.

PUN TOS	COORDENADAS		Zona de Aplicación	Prom (Laeq)	ECA	Cumplimient o de Normativa Peruana
	ESTE	NORTE				
P1	429653.463	8222300.209	RESIDENCIAL	69.81	60	NO CUMPLE
P2	430058.68	8222119.453	RESIDENCIAL	69.66	60	NO CUMPLE
P3	430610.377	8221892.574	RESIDENCIAL	68.47	60	NO CUMPLE
P4	430705.013	8221834.39	RESIDENCIAL	70.65	60	NO CUMPLE
P5	430928.65	8221587.338	RESIDENCIAL	71.02	60	NO CUMPLE
P6	431060.457	8221371.932	RESIDENCIAL	67.82	60	NO CUMPLE
P7	431218.163	8221118.05	PROTECCIÓN ESPECIAL	71.63	50	NO CUMPLE
P8	431313.335	8220966.714	PROTECCIÓN ESPECIAL	70.14	50	NO CUMPLE
P9	431537.765	8220840.617	RESIDENCIAL	71.17	60	NO CUMPLE
P10	431942.337	8220831.852	RESIDENCIAL	67.01	60	NO CUMPLE

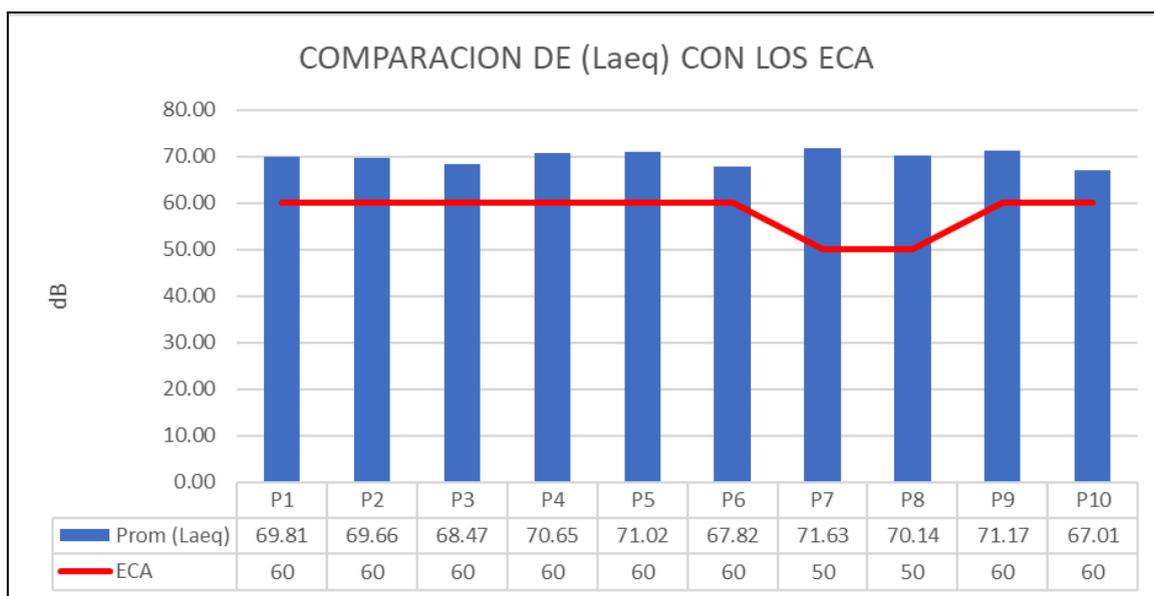


Figura 23: Comparación de LAeq con los ECA para ruido.

En la tabla 14, se puede apreciar que los resultados obtenidos en los 10 puntos monitoreados en la Av. Panamericana de la ciudad de Ilave, superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA) establecido en la normativa DS. 0085-2003-PCM. en los horarios establecidos desde las 7:00 am a las 8:00 pm, asimismo de acuerdo a las zonas identificadas; zona especial, zona residencial, de que sus valores excedan los decibeles (dB), los registros de los resultados del nivel sonora continuo equivalente (LAeq) son producidos por el tránsito de vehículos livianos y vehículos pesados en los procesos de pare y aceleración, puntualmente en los reductores de velocidad tipo giba, según los ECA para ruido indica que para zona residencial el valor debe ser 60 dB sin embargo los promedios de (LAeq) son de P1: 69.81, P2: 69.66, P3: 68.47, P4: 70.66, P5: 71.02, P6: 67.82, P7: 71.63, P8: 70.14, P9: 71.17, P10: 67.01. Indicar que los puntos P7 y P8 están clasificados como zona de protección especial y según el ECA para ruido debe ser 50 dB.

Por lo tanto Vilca Vilca (2020), en su estudio realizado en la ciudad de Juliaca, evaluó los niveles de presión sonora en 61 puntos de monitoreo de los cuales 62.30 % (38 puntos de monitoreo) exceden los ECA para ruido y solo 37.70 % (23 puntos de monitoreo) cumple con los ECA para ruido. Asimismo en el presente estudio realizado en la ciudad

de Juliaca, los resultados se muestran en la tabla 18 donde: Los puntos de monitoreo P 05, P 08, P 09), que sí cumplen con los ECA y los puntos (P 01, P 02, P 03, P 04 P 06, P 07, P 10) no cumplen los ECA para ruido. Es decir que tiene los resultados son similares debido a que el 70% (7 puntos de monitoreo) exceden los ECA y 30% (3 puntos de monitoreo) cumple con los estándares de calidad ambiental.

En la investigación de Flores (2021), Los resultados obtenidos de los puntos evaluados en la ciudad de Ilave, superan los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido, en el horario diurno de acuerdo a las zonas identificadas; zona especial, zona residencial y zona comercial de las cuales los puntos (P 03 y P 08) “si cumplen” con la normativa establecida ECA, excepto los puntos (P 01, P 02, P 04, P 05, P 06, P 07, P 09,P10, P 11, P 12, P 13, P 14 y P15) “no cumplen” con la normativa de los ECA, porque sus valores excedan los decibeles (dB) establecidos, en conclusión con los datos obtenidos de (LAeq) se elaboró los mapas de ruidos y se identifican que en el horario de la tarde se origina mayor contaminación de ruido originado por fuentes móviles.

4.3.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3.

H1. Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024, superan los estándares de calidad ambiental establecidos en el D.S. N°085-2003-PCM.

H0. Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024, SI superan los estándares de calidad ambiental establecidos en el D.S. N°085-2003-PCM.

CONCLUSIONES

PRIMERA: El nivel de sonido continuo (LAeq) se determinó con base en el protocolo de monitoreo de ruido ambiental de RM. No. 227-2013 MINAM de fuentes móviles (vehículos livianos y pesados), se determinó 10 puntos de monitoreo ubicado en la Av. Panamericana entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilaye, el monitoreo se realizó durante 7 días en horario diurno, los resultados promedio de los indicadores "LAeq" son: P1: 69.81, P2, 69.66, P3, 68.47, P4: 70.65, P5: 71.02, P2 6: 67.82, P7: 71.63, P8:70.14, P9: 71.17 P10: 67.01, mencionar que en el punto P7 y P8 es una zona de protección especial.

SEGUNDA: Para mostrar los niveles sonoros monitoreados (LAeq) se elaboraron mapas de ruido utilizando el software ArcGis 10.6, que permitió la visualización continua de los valores registrados por sus capas y sus colores para separar niveles de cada indicador. Los puntos P5 (Zona Residencial), P4 (Zona Residencial) se muestra de color carmin con una presión sonora de 71 dB; El punto P3(Zona residencial) se muestra de color verde oscuro con una presión sonora de 68 dB. El punto P2 de muestra de color amarillo con una presión sonora de 69 dB. El punto P1 se muestra de color naranja con una presión sonora de 69.8. Los puntos de (Zona de Protección especial), se muestran de color carmin con una presión sonora de 71 dB, el Punto P10 (Zona Residencial), P6 (Zona Residencial) se muestra de color verde oscuro con una presión sonora de 68 dB; El punto P7 (Zona residencial)

TERCERA: La evaluación del nivel sonoro continuo equivalente (LAeq) generado por la fuente móvil se llevó a cabo de acuerdo con la normativa actual de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA) establecidos en el Decreto Supremo

0085-2003-PCM. Los 10 puntos ubicados en la Av. Panamericana la ciudad de Ilay se clasificaron en zonas de protección especiales y residenciales de acuerdo a los resultados “no cumplen” con la normativa de los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido porque sus valores excedan los decibeles (dB) establecidos según la zonificación, cabe mencionar que los registros de los valores de (LAeq) son originados por el tránsito de vehículos livianos y vehículos pesados en los procesos de aceleración - desaceleración, por el motivo de intersecciones de las calles y reductores de velocidad tipo giba.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: Los encargados de la gestión ambiental de la Municipalidad Provincial de El Collao - Ilave deben cumplir con las normas municipales para reducir el ruido y cumplir con lo establecido en la Ley Orgánica Municipal No 27972. El Artículo 80 del Título V, Capítulo 2 de las Competencias y Funciones Específicas establece que las municipalidades tienen la responsabilidad de regular y controlar las emisiones de humos, gases, ruidos y otros elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.

SEGUNDA: La municipalidad distrital de Ilave debe implementar señales de prohibido tocar claxon en la Av. Panamericana, ya que es el lugar donde pasan mayormente vehículos pesados, promover campañas de capacitación y concientización a la población en general, con el fin de reducir los efectos negativos que causan en las zonas residenciales y zonas de protección especial. Asimismo evaluar la implementación de nuevas tecnologías de mitigación de ruido ambiental.

TERCERA: Es necesario que la oficina de medio ambiente de la Municipalidad Provincial de El Collao-Ilave elabore un mapa de ruidos que señale los puntos de contaminación sonora más graves en la ciudad. Es necesario monitorear periódicamente este mapa para conocer el estado de las emisiones sonoras y establecer un programa de monitoreo continuo del ruido ambiental, asimismo realizar más investigaciones y establecer base de datos para tomar acciones correctivas y estrategias de mitigación del ruido ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Ambiente, P. M. del. (2014). *Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental*.
<http://repositoriodigital.minam.gob.pe/xmlui/handle/123456789/96>
- Arguedas Yapo, M. (2018). *“Determinación de los Niveles de ruido (LAeqT) y Grado de Percepción de molestia de los pobladores de la Urbanización Aeropuerto – Juliaca”*.
- Asqui Flores, L. G. (2018). *Determinación del nivel de ruido generado por tráfico vehicular y la percepción de la población de la ciudad de Puno – 2016*.
- Barreto Davila, C. N. (2007). *Contaminación por presión sonora de aeronaves en Bellavista – Callao*.
- Brack Egg, A., & Mendiola Vargas, C. (2000). *Ecología del Perú: Antonio Brack Egg, Cecilia Mendiola V. Bruño*.
- Cabrera Sanchez, M. J., & Sosa Guevara, E. A. (2022). *EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN SONORA Y SU INFLUENCIA EN LA CARRETERA IQUITOS NAUTA*. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1939>
- Campos Morales, S. V. (2022). Evaluación de la contaminación por la presión sonora originado en la ruta 32 en la acústica ambiental del Parque Nacional Braulio Carrillo. *Tesis con modalidad artículo científico*.
<https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/23362>
- Carrillo, K. V. C. (2020). «Modelos estadísticos de ruido ambiental para el Distrito Metropolitano de Quito DMQ, mediante datos históricos del 2009 al 2015, como herramienta de calidad ambiental.» . *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.18272/aci.v12i1.941>
- Colque Denos, J. A. (2018). *Evaluación de los niveles de presión sonora a través de la elaboración de mapas de ruido en el Hospital Goyeneche*.
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7203>
- Colque Rondon, E. W. (2017). *Mapas de contaminación acústica del distrito de Cercado de Arequipa, locales de la Universidad Nacional de San Agustín, 2017*.

- Coriñaupa Zevallos, R. J. (2020). Análisis de la contaminación de ruido y elaboración del mapa de ruido de la zona de monumentos en el distrito de Huancayo – 2020. *Universidad Nacional del Centro del Perú*.
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/6501>
- Fernández. (2000). *términos físicos de las ondas sonoras - ruido*. *Física, Revista del Colegio de Físicos*.
- Fernandini, P. W. (2017). *Introducción al derecho ambiental*. Fondo Editorial de la PUCP.
- Flores Maquera, E. T. (2021). Mapa de ruidos de la ciudad de Ilave generado por fuentes móviles motorizadas en el periodo de emergencia sanitaria – 2021. *Universidad Privada San Carlos*. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC S.A.C./182>
- García Rodríguez, A. (2006). *La contaminación acústica: Fuentes, evaluación, efectos y control*. Sociedad Española de Acústica.
- Gonzales Chavez, F. J. (2019). Evaluación De La Contaminación Sonora Y Su Relación Con La Calidad De Vida De Los Residentes Del Hospital De Barranca. *Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión*.
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/2992>
- Grau, W. (2019). El Ruido Ambiental y la salud en los habitantes del Centro Histórico de la ciudad de Cajamarca. *Manglar*, 16(1), Article 1.
<https://doi.org/10.17268/manglar.2019.004>
- Herrera Villanueva, A. N. (2019). *Evaluación y modelamiento de la contaminación de ruido producido por el flujo vehicular en las avenidas Goyeneche e Independencia de la Ciudad de Arequipa*. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10662>
- Leiva Vasquez, L. D. C. (2014). Evaluación de los puntos críticos de emisión de ruido en la ciudad de Moyobamba, San Martín, 2014. *Repositorio – UNSM*.
<http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/234>
- Luque Romero, A. J. (2017). *Contaminación Acústica generado por el Transporte Vehicular y los Efectos en la Salud de la Población de la Ciudad de Puno*.
- Mesco Puma, R. W. (2020). *Evaluación de los Niveles de Ruido producido por el Tránsito*

Ferrovionario en los sectores Urbanos de la Ciudad de Juliaca – Puno.

MINAM. (2011). *Definiciones Ambientales en Monitoreo de Ruido* [Pagina web; Enlace].

<https://www.gob.pe/minam>

Ministerio del Ambiente—MINAM. (2023, agosto 28). <https://www.gob.pe/minam>

Motta, H. G. G. (2020). Comparación de los Niveles de Ruido con la Normativa y Gestión de Ruido Ambiental en Lima y Callao relacionado a otras ciudades de Latinoamérica. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, 5, 107-142.

<https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202001.004>

Ochoa Lopez, L. S. (2022). Evaluación de contaminación acústica y Ubicación de Puntos críticos de Monitoreo en Zona Céntrica de la Ciudad de Puno, 2021. *Universidad Privada San Carlos*. <http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC S.A.C./185>

Pinto, D. C., & Eliseo, F. (s. f.). *AREQUIPA - PERÚ 2019*. 234.

Ponzé Cateriano, D. J., & Sierra Sacasqui, G. (2020). *Elaboración de un Mapa de Ruidos para identificar Puntos Críticos de la Contaminación acústica en el Centro Histórico del Distrito de Yanahuara*.

<https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/10141>

Ramirez Gonzales, A., Dominguez Calle, E., & Barreto Marulanda, I. (2011). *EL RUIDO VEHICULAR URBANO Y SU RELACIÓN CON MEDIDAS CORRECTIVAS DEL FLUJO DE AUTOMÓVILES*. 143-156.

Rios Gomez, J. (2015). Determinación del Ruido Ambiental Generado por el flujo de Vehículos Motorizados y su Impacto Ambiental de la Carretera Moyobamba. *Repositorio - UNSM*. <http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/170>

Rojas Vizcarra, L. N. (2022). *Evaluación de la contaminación sonora en la gestión y fiscalización ambiental en sectores de la ciudad de Puno, 2019*.

Román, G. (2018). Evaluación de la contaminación acústica en el Centro Urbano de la Ciudad de Tarija, Bolivia. *Acta Nova*, 8(3), 421-432.

Sepúlveda Ruiz, L., & Paz, C. de la. (1999). La Contaminación Ambiental: Antecedentes, Actividades y Noticias. *Universidad Privada del Norte*.

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/34094>

Velazco Cano, C. J. (2021). Determinación de los Niveles de Contaminación acústica

Provocados por el Tráfico Vehicular en la Zonas laterales al Hospital Regional

Manuel Nuñez Butrón—Puno 2021. *Universidad Privada San Carlos*.

<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC S.A.C./333>

Veliz Zambrano, N. A. (2022). Comparación sobre la Incidencia del Ruido por Tráfico

Vehicular en Instituciones Educativas de la Ciudad de Esmeraldas [masterThesis,

Universidad Técnica de Ambato. Dirección de Posgrado. Maestría en Gestión

Ambiental]. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/35503>

Vilca Luque, J. H. (2020). *Evaluación y análisis De La Situación Del Ruido Ambiental Y*

La Percepción De Molestia De Los Habitantes De La Ciudad De Juliaca.

ANEXO

Anexo 01: Matriz de consistencia

NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL GENERADO POR EL FLUJO VEHICULAR EN LA AVENIDA PANAMERICANA SUR ENTRE EL KM 1411 AL 1415 EN LA CIUDAD DE ILAVE - 2024

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	POBLACIÓN Y MUESTRA	INSTRUMENTOS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>GENERAL</p> <p>- ¿Cómo son los niveles de presión sonora y mapas de ruido generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024.</p>	<p>GENERAL</p> <p>Evaluar los niveles de presión sonora y elaborar mapas de ruido generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024.</p>	<p>GENERAL</p> <p>- Los niveles de presión sonora y los mapas de ruido son altos en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de Ilave - 2024.</p>	<p>POBLACIÓN</p> <p>-El estudio se realizó Panamericana Sur desde el km 1411 al km 1415 de la ciudad de Ilave.</p>	<p>- ECA RUIDO D.S. 085-2003-PCM</p> <p>-01 sonómetro CLASE 1</p> <p>-01 calibrador acústico</p> <p>-01 trípode</p> <p>-Cámara videograbadora digital marca -Canon</p> <p>-01 Equipo de posicionamiento global (GPS) -marca GARMIN</p> <p>-01 Cronómetro</p> <p>01 Computadora personal</p>	<p>VARIABLE</p> <p>INDEPENDIENTE</p> <p>niveles de ruido ambiental entre 1411-1415 km</p>	<p>Fuentes de emisión de ruido</p>	<p>Fuentes móviles</p>

<p>ESPECÍFICO</p> <p>- ¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de llave - 2024?</p> <p>-¿Cuál será el modelamiento del mapa de ruido mediante el software ArcGis 10.6. generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de llave - 2024?</p> <p>-¿Cuál es la comparación de los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de llave con el ECA establecido en el D.S. N°085-2003-PCM?</p>	<p>ESPECÍFICO</p> <p>-Determinar el nivel de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de llave - 2024.</p> <p>-Elaborar un mapa de ruido mediante el software ArcGis 10.6 generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de llave - 2024.</p> <p>-Comparar los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de llave - 2024 con el ECA establecidos en el D.S. N°085-2003-PCM.</p>	<p>ESPECÍFICO</p> <p>-Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de llave son excesivos durante las 3:00 pm a 5:00 pm.</p> <p>-Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular presenta el color carmín en el P8 Y P9 según el mapa de ruido mediante el software ArcGis 10.6.</p> <p>-Los niveles de ruido ambiental generado por flujo vehicular en la avenida Panamericana Sur entre el kilómetro 1411 al 1415 de la ciudad de llave - 2024, superan los estándares de calidad ambiental establecidos en el D.S. N°085-2003-PCM.</p>	<p>MUESTRA</p> <p>Se tomarán en cuenta 10 puntos de monitoreo comprendidos del kilómetro 1411 al 1415, seleccionados de forma aleatoria, estos puntos están ubicados en las intersecciones de la av. panamericana.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>flujo vehicular.</p>	<p>Presión sonora</p>	<p>50 dB</p> <p>60 dB</p> <p>70 dB</p> <p>80 dB</p> <p>90 dB</p>
---	--	---	---	--	------------------------------	--

Anexo 02: Protocolo de monitoreo para ruido RM. N°227-2013-MINAM



Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM

Lima, 01 AGO. 2013

Visto, el Memorando N° 298-2013-VMGA-MINAM del Viceministerio de Gestión Ambiental; así como el Informe N° 093-2013-DGCA-VMGAMINAM, que contiene el Informe Técnico N° 318-2013-DGCA-VMGA-MINAM de la Dirección General de Calidad Ambiental, y demás antecedentes; y,

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, el artículo 3° de la Ley N° 28611, referido al rol de Estado en materia ambiental, dispone que este a través de sus entidades y órganos correspondientes diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha Ley;

Que, el artículo 31° de la Ley N° 28611, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. El ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas; así como referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, con el objetivo de establecer los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse, a fin de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible;

Que, de conformidad con el literal e) del artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente; este Ministerio tiene como función específica aprobar los lineamientos, las metodologías, los procesos y los planes para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) en los diversos niveles de gobierno;





Decreto Supremo N° -2013-MINAM

APRUEBAN PROTOCOLO NACIONAL DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2° de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, el artículo 3° de la Ley N° 28611, referido al rol de Estado en materia ambiental, dispone que éste a través de sus entidades y órganos correspondientes diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha Ley;

Que, el artículo 31° de la Ley N° 28611, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. El ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas; así como referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, con el objetivo de establecer los niveles máximos de ruido en el ambiente que no debían excederse, a fin de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible;

Que, de conformidad con el literal e) del artículo 7° del Decreto Legislativo N° 1013, que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, el MINAM tiene como función específica aprobar los lineamientos, las metodologías, los procesos y los planes para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles (LMP) en los diversos niveles de gobierno;

Que, el Plan Nacional de Acción Ambiental – PLANAA-Perú 2011-2021, aprobado por Decreto Supremo N° 014-2011-MINAM, contiene en su Meta 3: Aire, la Acción Estratégica 3.2, relacionada a Mejorar los Mecanismos de Prevención y Control del Ruido Urbano;

Anexo 05: Certificado de calibración.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN LO JUSTO S.A.C.
Laboratorio de calibración de instrumentos de medición

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Código del certificado
EL - 367 -2023

1 de 3

Fecha de calibración:	18 - 05 - 2023
Instrumento de medida:	SONOMETRO INTEGRADOR / CLASE 2
Marca:	CENTER
Modelo:	392
Serie N°:	190174
Intervalo de indicación:	20 dB a 140 dB
Resolución:	0,1 dB
Código de identificación:	60.22.8203.0002
Solicitante:	DAVID ANGEL FLORES QUISPE
Dirección solicitante:	Jr. 21 de enero – N° 226 – JULIACA
Expediente:	E1605-2484A- 2023
Lugar de calibración:	Laboratorio de Electricidad, de LO JUSTO S.A.C.
Número de páginas:	03 Pág.

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son validos solo para el instrumento u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.

Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del instrumento.

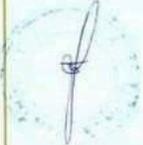
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

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

El certificado de calibración es un documento de interés público, su adulteración o uso indebido constituye delito contra la fe publica y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.

El certificado de calibración no es válido sin la firma de alguno de los siguientes: Gerente General, Gerente de Operaciones, Supervisor de Control de Operaciones de LO JUSTO S.A.C. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Revisado:



Arequipa, 18 de mayo de 2023



José Luis Rosales Saavedra
Supervisor de Control de Operaciones
LO JUSTO S.A.C.



Etiqueta calibración N° 58325

Jr. Huánuco N° 204 - Semi Rural Pachacutec - Cerro Colorado - Arequipa - Perú
lojusto@lojusto.com / www.lojusto.com

ISO / IEC 17025

S 072569

Código del
certificado

EL - 367 - 2023

2 de 3

ISO / IEC 17025

Procedimiento de medida:

- Procedimiento de calibración "PC-AC-01 para la Calibración de Sonómetros", Edición 1. (2017)

Instrumentos empleados:

- Termohigrómetro marca ETI Ltd., con del certificado de calibración TE-160-2023.
- Sonómetro CEM DT-8851, con certificado de calibración LAC-033-2023.
- Calibrador para nivel de sonido Extech 407766
- Manómetro de presión absoluta, con certificado de calibración LFP-177-2023.

Condiciones Ambientales

- Temperatura Ambiente promedio : 22,2 °C ± 0,5 °C
- Humedad Relativa promedio : 34,4 % ± 2,6 %
- Presión Atmosférica promedio : 773,2 mbar ± 0,5 mbar

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

- **Ponderación frecuencial A con ponderación temporal F**

Frecuencia Hz	Nivel Esperado dB	Nivel * Leído dB	Corrección a aplicar dB	Incertidumbre U (k=2) dB
1000	94,0	94,0	0,0	0,4
1000	114,0	114,2	-0,2	0,4

- **Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F**

Frecuencia Hz	Nivel Esperado dB	Nivel * Leído dB	Corrección a aplicar dB	Incertidumbre U (k=2) dB
1000	94,0	94,0	0,0	0,4
1000	114,0	114,2	-0,2	0,4

(*) Rango: 20 dB a 140 dB.

LO JUSTO S.A.C.
2023-05-18

S 072570

Código del
certificado

EL - 367 - 2023

3 de 3

ISO / IEC 17025

Notas y aclaraciones:

- La incertidumbre expandida de la medición se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95 %.
- Este Certificado de calibración cumple con los requisitos establecidos en la Norma ISO/IEC 17025: Requisitos Generales para la competencia de los Laboratorios de Calibración y Ensayo.
- Si por el tipo de uso del instrumento de medición no resulta aconsejable realizar las correcciones de calibración, se puede utilizar una incertidumbre maximizada, que englobaría la máxima corrección encontrada en la calibración, en valor absoluto: $U = U_i \text{ máx} + |C \text{ máx}|$
- Se colocó al instrumento una etiqueta de color blanco brillante identificada con el N° 58325 en señal de su calibración.

*** FIN DEL DOCUMENTO ***

LO JUSTO S.A.C.
18-05-2023

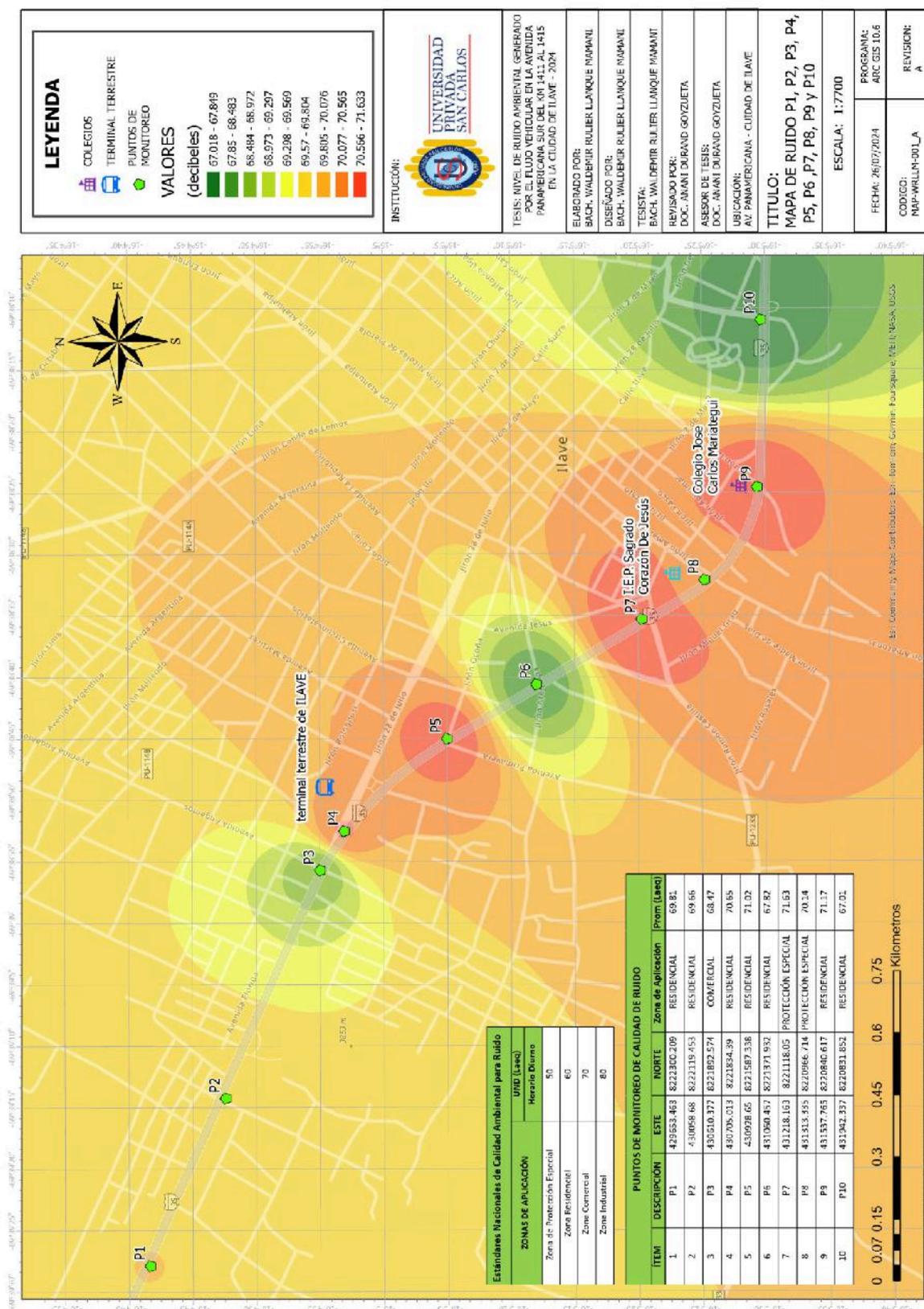
S 072571

Anexo 06: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para ruido.

Anexo N° 1
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

EN LaeqT	VALORES EXPRESADOS	
	ZONAS DE APLICACION	HORARIO NOCTURNO
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Anexo 07: Mapa de ruido General de la ubicación de los 10 puntos



Anexo 08: Panel fotográfico de la ejecución de la investigación.



Figura 24: Instalación del sonómetro en campo.



Figura 25: Ajustes del trípode a una altura de 1.5m.



Figura 26: Programación del sonómetro para una medición de 10 minutos.



Figura 27: Registro de unidades motorizadas en la Av. Panamericana.



Figura 28: Registro de conteo de unidades motorizados en la zona de protección especial.

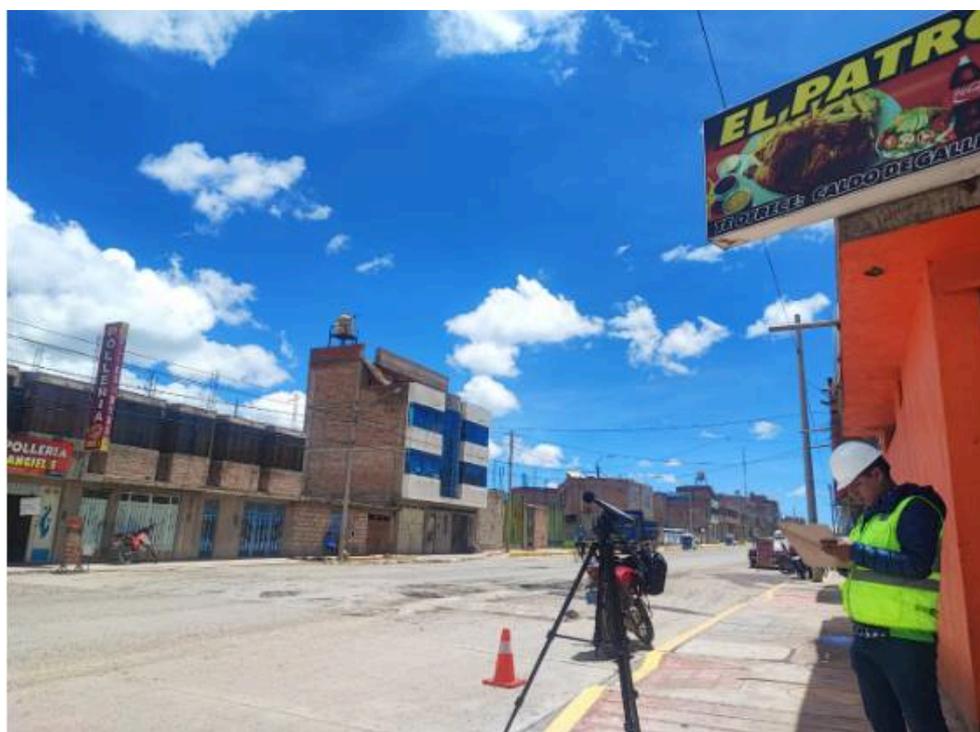


Figura 29: Registro de conteo de unidades motorizadas en la zona de protección especial.



Figura 30: Llenado de registro de valores de dB mínimos, máximos y LAeq.



Figura 31: Llenado de registro de valores de dB mínimos, máximos y LAeq en la zona de protección especial.



Figura 32: Llenado de registro de conteo de unidades motorizadas en zona residencial.



Figura 33: Programación del sonómetro para realizar una medición de 10 minutos en la zona residencial.



Figura 34: Llenado de registro de valores de dB mínimos, en la zona de protección especial.



Figura 35: Llenado de registro de conteo de unidades pesadas, en la zona residencial.



Figura 36: Monitoreo de ruido en horario de 5:00 pm a 8:00 pm.



Figura 37: Monitoreo de ruido en horario de 5:00 pm a 8:00 pm.