

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



TESIS

**EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADA POR EL
FLUJO DE TRÁNSITO VEHICULAR EN LA ZONA SUR Y NORTE DEL
DISTRITO DE PUNO, 2024.**

PRESENTADA POR:

MELANI PAOLA MAMANI LERMA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PUNO – PERÚ

2025



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



12.01%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 14 AUG 2025, 11:36 AM

Similarity report

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

● IDENTICAL
1.52%

● CHANGED TEXT
10.49%

Report #28010661

MELANI PAOLA MAMANI LERMA // EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADA POR EL FLUJO DE TRÁNSITO VEHICULAR EN LA ZONA SUR Y NORTE DEL DISTRITO DE PUNO, 2024. RESUMEN La contaminación acústica ocasionada por el tráfico vehicular constituye un problema crítico en las zonas urbanas de Puno. Esta investigación tiene como objetivo evaluar los niveles de ruido generados por el tránsito en dos sectores del distrito: la zona sur (intersección de las avenidas Circunvalación Sur y El Ejército) y la zona norte (intersección de la avenida Circunvalación Norte con el Jr. Rómulo Díaz Blandera). 3 31 Los niveles registrados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido establecidos en el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM. Para ello, se aplicó el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, realizando un total de 18 mediciones distribuidas en tres turnos diarios durante tres días consecutivos en ambas zonas, mediante el uso de un sonómetro clase I. Se obtuvo el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqT) como indicador principal. Los resultados evidenciaron que en la zona sur los niveles de ruido se mantuvieron, en general, dentro del límite normativo establecido para zonas residenciales (60 dBA en horario diurno), excepto por una superación puntual de 61.05 dBA durante el turno tarde. En contraste, la zona norte presentó excedencias sistemáticas: el día 4 en el turno nocturno (62.7 dBA), y

UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADA POR EL
FLUJO DE TRÁNSITO VEHICULAR EN LA ZONA SUR Y NORTE DEL
DISTRITO DE PUNO, 2024

PRESENTADA POR:

MELANI PAOLA MAMANI LERMA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

:


Dr. ESTEBAN SIDRO LEON APAZA

PRIMER MIEMBRO

:


Mg. ELVIRA ANANI DURAND GOZQUETA

SEGUNDO MIEMBRO

:


Mg. KATIA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ

ASESOR DE TESIS

:


Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería Ambiental

Línea de Investigación: Ciencias Ambientales.

Puno, 20 de agosto del 2025

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a los jóvenes que, como yo, luchan por superarse y alcanzar sus metas. En especial, a mi madre, por su apoyo incondicional desde siempre. También a los docentes de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, quienes me brindaron conocimientos y experiencias que forjaron mi camino hacia un futuro profesional sólido y comprometido.

A mis padres, por su constante respaldo a lo largo de estos años de estudio y por ser un pilar fundamental en la obtención de este título.

A mis tías, por ser una fuente de inspiración y motivación que contribuyó a alcanzar este logro académico.

Melani Paola Mamani Lerma

AGRADECIMIENTOS

En la Universidad Privada de San Carlos, que me brindó formación profesional para el desarrollo de mi región.

En la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental.

A los integrantes del jurado evaluador, por su interés, entusiasmo y respaldo esencial para llevar a cabo este trabajo de investigación. Mi más sincero agradecimiento por este honor.

A mi asesor, el Mg. Wilfredo Cano Ojeda, por su respaldo, orientación y colaboración durante la elaboración de este proyecto de tesis. Gracias por su apoyo y amistad, los cuales me permitieron aprender mucho más allá de lo abordado en esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ANEXOS	8
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1.1. PROBLEMA GENERAL	15
1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	15
1.2. ANTECEDENTES	16
1.2.1. NIVEL INTERNACIONAL	16
1.2.2. NIVEL NACIONAL	18
1.2.3. NIVEL LOCAL	19
1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	21
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	21
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO	23
---------------------------	-----------

2.2. MARCO CONCEPTUAL	24
2.3. MARCO NORMATIVO.	27
2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	28
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL	28
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	28

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO	29
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	30
3.2.1. POBLACIÓN	30
3.2.2. MUESTRA.	30
3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS	31
3.3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	31
3.3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	31
3.3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	32
3.3.5. MATERIALES	32
3.3.6. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.4. DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS.	32
3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	36
3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	36

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADO DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADOS POR EL FLUJO DEL TRÁNSITO VEHICULAR MONITOREADOS EN DOS PUNTOS CRÍTICOS.	37
4.1.1. DETERMINAR EL NIVEL DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADA POR EL FLUJO DE TRÁNSITO VEHICULAR DIURNO Y NOCTURNO	

EN LA ZONA SUR, UBICADO EN EL CRUCE DE LA AV. CIRCUNVALACIÓN SUR CON LA AV. EL EJÉRCITO, COMPARADOS CON LOS ECA PARA RUIDO.	37
4.2. DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADA POR EL FLUJO DE TRÁNSITO VEHICULAR DIURNO Y NOCTURNO EN LA ZONA NORTE, UBICADA EN EL CRUCE DE LA AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RÓMULO DÍAZ BLANDERA, COMPARADOS CON LOS ECA PARA RUIDO.	44
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 01: Número de muestras a tomar.	31
Tabla 02: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.	35
Tabla 03: Operacionalización de variables.	36
Tabla 04: Niveles de ruido en dB producidos en la zona sur día (01).	38
Tabla 05: Niveles de ruido en dB producidos en la zona sur día (02).	40
Tabla 06: Niveles de ruido en dB producidos en la zona sur día (03)	42
Tabla 07: Niveles de ruido en dB producidos en la zona norte día (04)	44
Tabla 08: Niveles de ruido en dB producidos en la zona norte día 05	46
Tabla 09: Niveles de ruido en dB producidos en la zona norte día (06)	48

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Ubicación de las zonas de monitoreo de ruido de la ciudad de Puno.	30
Figura 02: Sonómetro (Larson Davis).	34
Figura 03: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la zona sur día 01.	39
Figura 04: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la zona sur día 02.	40
Figura 05: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la Zona sur día 03.	42
Figura 06: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la zona norte día 04.	45
Figura 07: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la zona norte día 05.	46
Figura 08: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la zona norte día 06.	49
Figura 09: Instalación en campo de los puntos de medición.	61
Figura 10: Configuración del equipo y reconocimiento en campo de los puntos de medición.	61
Figura 11: Medición de ruido vehicular en las inmediaciones del cruce de av. Circunvalación Sur con la AV. El ejército.	62
Figura 12: Medición de ruido vehicular en las inmediaciones del cruce de av. Circunvalación Norte con el jr. Romulo Dias Blandera.	62

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 01: Matriz De Consistencia:	56
Anexo 02: Formato de la ubicación de puntos de monitoreo.	57
Anexo 03: Resultados.	59
Anexo 04: Panel fotográfico.	61

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

OMS	Organización Mundial de la Salud
D.S.	Decreto Supremo
PCM	Presidencia del Consejo de Ministros.
dB	Decibelio (unidad de medida del ruido).
LMP	Límites Máximos Permisibles.
UTM	Universal Transversa de Mercator (sistema de coordenadas).
MINAM	Ministerio del Ambiente.
MTC	Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
PM10	Partículas menores a 10 micrómetros (relacionado con calidad del aire).

RESUMEN

La contaminación acústica ocasionada por el tráfico vehicular constituye un problema crítico en las zonas urbanas de Puno. Esta investigación tiene como objetivo evaluar los niveles de ruido generados por el tránsito en dos sectores del distrito: la zona sur (intersección de las avenidas Circunvalación Sur y El Ejército) y la zona norte (intersección de la avenida Circunvalación Norte con el Jr. Rómulo Díaz Blandera). Los niveles registrados fueron comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido establecidos en el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM. Para ello, se aplicó el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental, realizando un total de 18 mediciones distribuidas en tres turnos diarios durante tres días consecutivos en ambas zonas, mediante el uso de un sonómetro clase I. Se obtuvo el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (LAeqT) como indicador principal. Los resultados evidenciaron que en la zona sur los niveles de ruido se mantuvieron, en general, dentro del límite normativo establecido para zonas residenciales (60 dBA en horario diurno), excepto por una superación puntual de 61.05 dBA durante el turno tarde. En contraste, la zona norte presentó excedencias sistemáticas: el día 4 en el turno nocturno (62.7 dBA), y el día 5 en todos los turnos —mañana (62.8 dBA), tarde (61.4 dBA) y noche (65.6 dBA)—, alcanzando hasta 5.6 dBA por encima del umbral permitido. Se concluye que el tránsito vehicular en la zona norte de Puno genera niveles de contaminación acústica que exceden los límites establecidos por la normativa vigente, lo cual pone en evidencia la urgente necesidad de implementar medidas correctivas por parte de las autoridades municipales para mitigar sus efectos sobre la salud pública y el entorno residencial.

Palabras clave: Contaminación acústica, Evaluación, Gestión municipal, Monitoreo, Tráfico vehicular.

ABSTRACT

Noise pollution caused by vehicular traffic represents a critical issue in the urban areas of Puno. This research aims to assess the noise levels generated by traffic in two sectors of the district: the southern zone (intersection of Circunvalación Sur and El Ejército avenues) and the northern zone (intersection of Circunvalación Norte avenue and Jr. Rómulo Díaz Blandera). The recorded levels were compared with the Environmental Quality Standards (ECA) for noise, as established in Supreme Decree No. 085-2003-PCM. For this purpose, the National Protocol for Environmental Noise Monitoring was applied, conducting a total of 18 measurements across three daily shifts for three consecutive days in both zones using a Class I sound level meter. The Equivalent Continuous Sound Pressure Level (LAeqT) was used as the main indicator. Results showed that, in general, noise levels in the southern zone remained within the regulatory limit for residential areas (60 dBA during daytime), with a single exception of 61.05 dBA recorded during the afternoon shift. In contrast, the northern zone exhibited systematic exceedances: on day 4 during the night shift (62.7 dBA), and on day 5 across all shifts—morning (62.8 dBA), afternoon (61.4 dBA), and night (65.6 dBA)—surpassing the permitted limit by up to 5.6 dBA. It is concluded that vehicular traffic in the northern zone of Puno generates noise pollution levels that exceed the thresholds set by current regulations, highlighting the urgent need for corrective measures by municipal authorities to mitigate its impact on public health and the residential environment.

Keywords: Noise pollution, Evaluation, Municipal management, Monitoring, Vehicular traffic.

INTRODUCCIÓN

El ruido es un factor ambiental que, aunque a menudo es subestimado, tiene un impacto significativo en la calidad de vida y la salud de las personas. En las zonas urbanas, el tránsito vehicular es una de las principales fuentes de contaminación acústica, generando niveles de ruido que superan los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las normativas locales. En el distrito de Puno, el crecimiento acelerado del parque automotor y la falta de planificación urbana han exacerbado este problema, especialmente en las zonas sur y norte, donde el flujo vehicular es intenso y constante (Rossini, 2021).

Determinar los niveles de contaminación acústica y evaluar su impacto en la población es fundamental para garantizar un entorno saludable y sostenible. Este estudio tiene como objetivo evaluar la contaminación acústica generada por el tránsito vehicular en las zonas sur y norte del distrito de Puno durante el año 2024. Para ello, se medirán los niveles de presión sonora en diferentes puntos estratégicos y horarios, comparándolos con los estándares establecidos por la normativa peruana (D.S. N° 085-2003-PCM) y las directrices internacionales de la OMS.

Esta investigación no solo busca identificar las áreas más afectadas por el ruido, sino también proporcionar información valiosa para la implementación de políticas públicas y medidas correctivas. Los resultados permitirán a las autoridades locales tomar decisiones informadas para mitigar los efectos de la contaminación acústica, mejorar la calidad de vida de los habitantes y promover un desarrollo urbano más sostenible (Verdezoto et al., 2020). En este sentido, el estudio tiene un enfoque tanto científico como social, al abordar un problema que afecta directamente el bienestar de la comunidad puneña.

La presente investigación comprende los siguientes capítulos:

Capítulo I: Exponemos el problema citando información relevante relacionada a la investigación, luego citamos antecedentes de tipo internacional, nacional y del ámbito local, para al final citar los objetivos del presente trabajo.

Capítulo II: Desarrollamos cada uno de los términos que fundamentan el trabajo desarrollado, para ello se exponen el marco teórico y el conceptual y la normatividad nacional vigente, para al final mencionar las hipótesis de éste trabajo.

Capítulo III: Abarcamos el tema de la forma en la que se desarrolló la investigación a través de la metodología de investigación, presentamos la zona de estudio, la población y la muestra, y la parte estadística de éste trabajo.

Capítulo IV. En éste capítulo se exponen los resultados que se obtuvieron así como de la misma manera se terminan analizando e interpretando cada uno de ellos.

Por último terminamos el presente documento manifestando nuestras apreciaciones de los resultados obtenidos en las conclusiones y recomendamos el punto de vista que nos ofrece el haber realizado éste trabajo.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial la contaminación acústica es un conjunto de sonidos ambientales nocivos que llegan al oído. Por sus propiedades, se consideran contaminantes ambientales, es decir como un ruido molesto que puede tener efectos nocivos. tanto fisiológicos como psicológicos. Las principales fuentes de contaminación acústica son las actividades humanas como el tráfico, la construcción, la industria y los lugares públicos. (Riveros, 2022). De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, se define ruido como cualquier ruido inarticulado e indeseado que cause sensibilidad a la perturbación y se genere por la emisión sonora de los vehículos a los peatones que se desplazan.(OMS, 2022).

La contaminación acústica en el Perú es uno de los graves problemas las tareas de los gobiernos locales se puede monitorear el impacto y sancionar las violaciones de las regulaciones aplicables. La contaminación acústica significa la presencia de niveles sonoros en el medio ambiente que causan malestar, crean peligro, dañan o perjudican la salud y el bienestar de las personas o los bienes, o tienen un impacto significativo en el medio ambiente. Este es uno de los problemas que aqueja a la población esto debido a que los altos niveles de ruido causa en la persona estrés, mareos, también insomnio así como también dificultades para poder hablar y problemas severos con la audición. Además, tiene un impacto particular en los niños y su capacidad de aprender.(OEFA, 2016). Los efectos del ruido representan un problema creciente y sus efectos exponen a

riesgos a la población trabajadora del país y representan una variable que incide en el bienestar y desarrollo de la vida de las personas, siendo cada vez más preocupantes los efectos psicológicos y fisiológicos que causan preocupación en la sociedad. Emisiones de ruido al Medio Ambiente provocadas por fuentes emanadas de vehículos ferroviarios, aeronaves, plantas industriales y otras actividades económicas. (MINAM, 2014).

En la ciudad de Puno las fuentes de ruido se encuentran en las arterias principales y su origen es el parque vehicular (fuentes móviles). Sin embargo, también se tienen en cuenta otras fuentes (fuentes permanentes) de contaminación acústica como discotecas, pubs, salas de conferencias, ferias y sábados. Los únicos puntos de salida y entrada de la ciudad de Puno, en el norte y sur, se caracterizan por constantes embotellamientos debido al traslado de vehículos de movilidad reducida a vehículos de mayor tamaño como autobuses y remolques pesados que provocan ruidos molestos. un problema que puede afectar la salud auditiva y mental de los residentes, lo anterior es motivo suficiente para realizar este estudio, el cual demuestra que superan los estándares de calidad en ruido ambiental.

1.1.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuál es el nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en las zonas sur y norte de acuerdo a los ECA D.S. N° 085-2003-PCM, en la ciudad de Puno, 2024?

1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es el nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular diurno y nocturno en la zona sur, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Sur con la Av. El Ejército, en comparación a los valores del ECA ruido, 2024?
- ¿Cuál es el nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular diurno y nocturno en la zona norte, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Norte con el Jr. Romulo Dias Blandera, en comparación a los valores del ECA ruido, 2024?

1.2. ANTECEDENTES

1.2.1. NIVEL INTERNACIONAL

Romero et al. (2024), en su tesis determinó los puntos críticos así como considerar múltiples factores que causan y que estos puntos críticos tengan efectos nocivos en la población, la recolección de estos puntos críticos se realizó mediante diversas estrategias tales como son las encuestas realizadas a las personas que transitaban, estos monitoreos fueron realizados en unos veinticinco puntos los cuales fueron priorizados y evaluados para el cumplimiento de este objetivo, después de la ubicación de los puntos críticos se procedió a evaluar los datos obtenidos en esta investigación lo que nos llevó a las conclusiones, una de ellas es que la fuente principal de ruido de una ciudad son los mercados los tan llamados mercados populares estos que para vender sus productos utilizan todo tipo de bocinas que hacen que el ruido se incremente de manera exponencial, además que estos mercados tienen sus puntos altos los días lunes, martes y miércoles, en donde se puede observar que los rangos de audición superan los 70 decibelios lo que causa un gran problema de salud a las personas que concurren frecuentemente en estas zonas, además mediante esta investigación se pudo comprobar que existen momentos del día en el que estos decibelios aumentan a tal grado que sobrepasa lo permitido por los estándares nacionales en cuestión de ruido, además que estos datos fueron recabados con tecnología recientes es decir con modelos como son los RMSE y ASE, lo que nos brindó una mejor calidad en cuanto a resultados..

Flórez et al. (2020), en el artículo “Análisis de la Contaminación de Ruido Generada por el Flujo Vehicular en el Casco Urbano del Municipio de Chinácota, Norte De Santander” , tiene como objetivo recopilar información básica para identificar puntos críticos mediante una encuesta para determinar el nivel de ruido en zonas estratégicas se realizaron mediciones de ruido y se crearon mapas de ruido diurno y nocturno mediante SIG. El nivel de ruido más alto durante el día se midió en el punto 2 (68,85 dB), seguido del punto 1 (66,8 dB) y finalmente el punto 3 (59,3 dB); Durante las mediciones nocturnas, el nivel más alto se midió en el punto 1 (72,05 dB) y el más bajo en el punto 3 (56,4 dB). Los

mayores niveles de ruido durante el día están relacionados con la congruencia de vehículos. Los altos valores nocturnos surgen principalmente del funcionamiento de establecimientos comerciales como bares y discotecas.

Ceballos & Acevedo (2021), en su artículo “Evaluación de la contaminación acústica en zonas aledañas a entornos sensibles en la ciudad de Bogotá y su relación con el uso del suelo” , presenta los resultados de la revisión del ruido ambiental en los centros médicos de Ciudad Bolívar y Tunjuelito en Bogotá. Para esta investigación se utilizó los parámetros adecuados es decir los establecidos tanto por el ISO 1996 como también por el reglamento este del ministerio del Ambiente del país de Colombia, además se indica en esta tesis que la georreferenciación fue un punto clave para el análisis del mismo, y con estos datos pudo analizar tanto las condiciones meteorológicas como también la cantidad de vehículos en un determinado tiempo. Finalmente, utilizando el mapa acústico creado en SoundPlan, se determinaron las áreas de mayor impacto. Los esfuerzos realizados permitieron determinar que los niveles de ruido en el entorno de los dos hospitales superaron los niveles máximos permitidos para las zonas de descanso y relajación (55 dB(A) en los días y horarios de medición). Las principales fuentes de ruido fueron identificadas como el tráfico pesado de vehículos y las actividades comerciales formales e informales en las áreas cercanas.

Orozco & Aguirre (2023), en su artículo “Contaminación acústica y sus efectos en la calidad ambiental del espacio urbano” , El artículo examina la idea de la calidad ambiental de los espacios urbanos afectados por la contaminación acústica y la relevancia del estudio de este tema. Por lo tanto, para el presente texto se revisaron varios documentos sobre el tema, relacionados con la contaminación acústica urbana y cómo afecta la calidad del espacio urbano. La discusión de esta investigación se basa principalmente en relación a los espacios urbanos así como también relación a los diversos medios de comunicación y transporte, de ello se indica que una mala planificación por parte del estado está incurriendo en la realización de espacios caóticos para la población. En resumen, este estudio concluye que el ruido en las ciudades afecta la calidad del

ambiente y perjudica la salud física y mental de las personas, tanto a nivel individual como social. Esto reduce su calidad de vida y bienestar, y también altera el equilibrio de los ecosistemas urbanos.

1.2.2. NIVEL NACIONAL

Gómez (2020), en su investigación “Evaluación de la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular en la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte” con el objetivo de evaluar el nivel de ruido provocado por el tránsito vehicular en la zona 4 de Ate Vitarte. En esta investigación se realizó el monitoreo es decir un análisis de la contaminación acústica esto mediante el uso del sonómetro un equipo que determina la cantidad de sonido acústico esto mediante los decibelios, en esta tesis se usó de este equipo por un periodo de 30 min. esto por un intervalo de un minuto en cada uno de los puntos críticos designados, esto en un determinado horario para tener mejores resultados y más coherentes lo que se evaluó en un horario de entre las siete de la mañana, nueve de la mañana y doce del medio día, estos resultados se obtuvieron en 7 puntos, lo que nos brindó una conclusión de que se supera los límites establecidos.

Alarcon & Romero (2020), en su investigación “Evaluación de la contaminación sonora generada por el tránsito vehicular mediante la elaboración de mapas acústicos en el centro histórico de Arequipa” , tuvo como objetivo en evaluar el nivel de ruido generado por los vehículos en el centro histórico de Arequipa para crear mapas de ruido. Se utilizó la metodología sugerida en RM. 227-2013, elaborada por el MINAM, donde señala que es necesario determinar la fuente a medir, en este caso el tráfico rodado. El monitoreo en cada punto duró 15 minutos, registrando los datos cada 30 segundos. Para medir los niveles de ruido se usaron dos sonómetros de Clase II A con su calibrador, dos GPS para obtener las coordenadas UTM y dos soportes para colocar los equipos. Se realizaron mediciones en dos horarios: Día A (de 8:00 a 10:15) y Día B (de 12:00 a 14:15), siguiendo lo establecido en el DS N.º 085-2003-PCM, que regula los estándares de calidad de ruido. Además, se consideró la zonificación definida en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido. Resultados consistentes con los planes de PlaNCa; para una

zona residencial, el ruido de la ECA excede el ruido de la ECA en más de 10 dB en ambas áreas de medición; Para la zona comercial en el área A, P17Med4 es 1,1 dB inferior al ECA, los puntos restantes son en promedio 3,6 dB superiores al ECA, en el intervalo B cuatro puntos son inferiores al ECA y los puntos restantes rondan los 4,2 dB. por encima del promedio de la ECA dB excede la ECA en más de 24 dB en promedio para la zona especial en ambas áreas. resultados por visita; para la zona residencial, el compartimento A supera el ECA en un promedio de 15,9 dB, en el compartimento B supera el ECA en un promedio de 17,2 dB; Para la zona comercial en el área A la medición P17 está 0.1 dB por debajo del ECA, los puntos restantes exceden el ECA en un promedio de 3.9 dB, en el área B cuatro puntos están por debajo del ECA, los puntos restantes están por encima del ECA en un promedio de 3,9 dB 4 dB.

Chamduvi (2021), en su estudio “Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima “ el objetivo de este estudio fue analizar la exposición al ruido ambiental en las avenidas Universitaria y Túpac Amaru, en el distrito de Comas, con el propósito de comparar los niveles sonoros entre ambas vías. Para ello, se seleccionaron nueve puntos en cada avenida, donde se midió el ruido ambiental con un sonómetro durante las horas punta y valle del día. Como parte del monitoreo, también se registró el flujo vehicular para evaluar su influencia en los niveles de ruido y se elaboraron mapas acústicos de la zona. Los resultados mostraron que, en las mediciones realizadas durante las horas pico y a lo largo del día, la avenida Túpac Amaru presentó niveles de ruido más altos en seis de los nueve puntos evaluados. La principal conclusión es que el nivel de ruido en las dos avenidas es diferente al del callejón Túpac Amaru es mayor. Además, el nivel sonoro en ambas avenidas se sitúa por encima del estándar de calidad ambiental de ruido en todos los puntos monitorizados.

1.2.3. NIVEL LOCAL

Vizcarra (2022), en su tesis denominada “Contaminación acústica y su evaluación en la gestión de la ciudad de Puno” en el cual su objetivo fue el de evaluar el tipo de contaminación acústica y de esta manera hallar la efectividad de la gestión de las oficinas

del medio ambiente. Se utilizó un enfoque cuantitativo que incluyó métodos explicativos, descriptivos e inductivos. Uno de los resultados más resaltantes de esta investigación que se realizó en Puno es que esta ciudad cuenta con una gestión de ruido ambiental pero esta es deficiente es decir que no brinda los resultados adecuados para disminuir la cantidad de ruido que producen en los mercados populares como también por el ruido de las bocinas de las empresas de transportes de esta ciudad, también se pudo concluir que las autoridades hacen poco o nada para frenar esta contaminación sonora que está afectando enormemente a la población de la ciudad de Puno, lo que nos lleva a concluir que existe deficiencia en la gestión por parte del gobierno y de la municipalidad para poder brindar una adecuada salud sonora.

Olarte & Pari (2019), en la tesis denominada “Contaminación acústica en la IES Adventista Tupac A. de la ciudad de San Román”, se buscó cumplir el objetivo de determinar la cantidad de contaminación acústica esto mediante el uso de mapas de ruido este monitoreo tuvo la duración de 02 semanas para la evaluación en el colegio adventista lo que conllevó a analizar e interpretar los datos recabados durante este tiempo de evaluación . Se registraron cuatro puntos de monitorización en tres intervalos de medición durante el día (7:30 - 8:00, 10:00: 10:00 - 10:40 y 13:50 - 14:20) Equipo acústico Para la medición se utilizó: un sonómetro tipo 1 montado sobre un soporte en un punto a 1,50 m del suelo.esta investigación usó una medición que esta aprobada por el protocolo nacional de monitoreo, lo que se reforzó con el uso de diversos programas de evaluación estadística tales como son el excel y el ARCGIS que es un programa que brinda datos en relación a los niveles de audición.

Sutty (2023), en su estudio de “Evaluación de la Contaminación Acústica y Diseño de Mapas de Ruido en Zonas Comerciales y Especiales de la Municipalidad Provincial de Puno” tuvo como objetivo Evaluar la contaminación acústica y diseñar mapas de ruido originados en las zonas comerciales y especiales de la Municipalidad Provincial de Puno, 2023; Para el estudio se seleccionaron 8 puntos de monitoreo: 4 en zona comercial y 4 en zona de protección especial. Con el programa ArcGIS 10.8 se elaboraron mapas de ruido,

identificando los niveles sonoros con distintos colores. En la zona comercial, el valor más alto en horario diurno fue de 73.5 dB en el punto 4 (intersección Jirón Lampa con Av. Simón Bolívar), mientras que en horario nocturno el máximo fue de 68.5 dB en el punto 6 (intersección Av. El Sol con Jirón José Antonio Encinas). En la zona de protección especial, el valor más alto durante el día también se registró en el punto 6 con 68.5 dB, y en la noche con 65.8 dB. En los mapas, estos puntos aparecieron en color rojo, indicando los niveles más altos de ruido en cada caso.

Velazco (2021), determinó los niveles de contaminación sonora provocado por el tráfico vehicular en la zonas aledañas al Hospital Regional Manuel Nuñez Butrón - Puno”, con objetivo general de determinar el nivel de contaminación acústica provocada por el tráfico automovilístico en el entorno del Hospital Regional Manuel Nuñez Butrón (OE1). Comparar los niveles de ruido determinados con las Normas de Calidad Ambiental (ECA) y como OE2. Calcule visualmente datos de mapas de ruido utilizando ArcGis 10.5. El diseño de la investigación es descriptivo, deductivo y no experimental, es decir, comienza con datos generales y conduce a conclusiones específicas, y los datos se analizan en momentos específicos. Las medidas obtenidas durante la monitorización se compararon con el ruido del ECA, especialmente en la zona de especial protección. Las mediciones diarias en los tres puntos de control mostraron niveles de ruido superiores al límite permitido de 50 dB. En el turno diurno, se registraron 65.5 dB en RUI 1, 71.1 dB en RUI 2 y 68.5 dB en RUI 3. En el turno nocturno, los valores también superaron el límite: 63.5 dB en RUI 1, 65.1 dB en RUI 2 y 78.3 dB en RUI 3. Esto indica que en todos los casos el ruido fue mayor al permitido por los Estándares de Calidad Ambiental (ECA).

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los niveles de contaminación acústica generados por el flujo de tránsito vehicular en las zonas sur y norte para la comparación a los valores de los ECA D.S. N° 085-2003-PCM, en la ciudad de Puno, 2024.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular diurno y nocturno en la zona sur, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Sur con la Av. El Ejército, en comparación a los valores de los ECA para ruido, 2024
- Determinar el nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular diurno y nocturno en la zona norte, ubicada en el cruce de la Av. Circunvalación Norte con el Jr. Romulo Dias Blandera, en comparación a los valores de los ECA para ruido, 2024.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

Contaminación del Ruido

La contaminación acústica constituye un problema que lamentablemente muchas veces aceptamos rutinariamente como si la convivencia con el ruido fuera la regla, y no la excepción. Durante el día se convive con diversos ruidos que no solo afectan a nuestra forma de vivir cotidianamente sino también producen efectos muy dañinos para nuestra salud, así como también afecta a otros seres vivos (Rossini, 2021).

Congestión Vehicular

En relación a la congestión vehicular se entiende que es uno de los problemas más graves de la población actual y esto es debido a la gran cantidad de vehículos que se venden y la mínima cantidad de carreteras que existen, este problema se agrava debido a la falta de señales de tránsito así como también del mantenimiento de las diversas vías tales como son las carreteras principales (Verdezoto et al., 2020).

Nivel de Ruido

Este es uno de los conceptos más importantes en relación a la salud acústica ya que debido a este se puede medir la cantidad de energía que posee un ruido y la afectación que causa a las personas u otros seres vivos, además que se debe tener en cuenta que el nivel de ruido si es continuo también puede causar graves problemas de salud en los seres vivos, además este método brinda una posibilidad de comparar diversos tipos de ruido y el nivel de daño que causa cada uno, además mediante el uso de diversas herramientas se puede visualizar el intervalo de confianza (MINAM, 2013).

Estándar de Calidad del Ambiente

El Estándar de Calidad Ambiental (ECA), según el Ministerio del Ambiente (MINAM), establece los valores máximos permitidos de contaminantes en el ambiente; en este caso, para la contaminación acústica. Su objetivo es asegurar que el ambiente se mantenga en condiciones adecuadas y que se acepten oficialmente los instrumentos usados para medir este tipo de contaminación (MINAM, 2003).

Para identificar estos contaminantes, el MINAM ha elaborado cinco documentos principales, que se describen a continuación (MINAM, 2003).

- Estándar en relación a la calidad del aire
- Estándar en calidad del suelo
- Estándar en calidad del ruido
- Estándar para las radiaciones estas del tipo no ionizantes
- Estándar para el nivel de calidad del agua

Estándar de Calidad de Ambiental de Ruido

Es un instrumento clave para prevenir y controlar la contaminación sonora, con una estrategia orientada a proteger la salud, mejorar la competitividad del país y fomentar el desarrollo sostenible. Según el Decreto Supremo N° 044-98-PCM, se aprobó el Programa Anual 1999 para estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles. Esta norma establece los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y directrices para no excedernos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida y promover el desarrollo sostenible.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

Acústica

Este es un tipo de energía la cual es de la forma mecánica, que puede ser tanto como ruido, vibración, o ultrasonido (MINAM, 2003).

Barreras acústicas

Este es un tipo de dispositivo que imposibilita que el ruido llegue a diversos lugares es decir se suprimen los sonidos que viajan por el aire lo que beneficia a que no dañe al

receptor estos son muy usados en centros o locales donde la música es muy fuerte o otros sonidos parecidos y con estas barreras acústicas se logra disminuir el ruido en un determinado punto (MINAM, 2003).

Contaminación Sonora

Se denomina así a la presencia de niveles altos de ruido en un ambiente ya sea interno o externo y que esta puede afectar a la salud de los seres vivos (MINAM, 2003).

Decibel (dB)

Esta se refiere a una unidad de medición la cual representa matemáticamente la relación entre la cantidad medida y una cantidad de referencia, lo que se concluye que un decibelio se usa para medir el nivel de presión, como también la fuerza e intensidad de un ruido (MINAM, 2003).

Decibel A (dBA)

Esta es una unidad de medida la cual evalúa el nivel de filtro pero de una ponderación A lo que nos indica registrar el comportamiento de la audición humana y las consecuencias del mismo (MINAM, 2003)

Emisión

Se denomina así al nivel de presión sonora en un lugar específico causado por una fuente de ruido localizada en ese mismo lugar (MINAM, 2003).

Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido

Son los niveles máximos de ruido permitidos en el ambiente exterior para cuidar la salud de las personas. Se miden como el valor promedio de la presión sonora, ajustado según un estándar de referencia (MINAM, 2003).

Horario diurno

Se denomina así al horario que se encuentra entre las 7:01 a 22:00 horas (MINAM, 2003)

Horario nocturno

Se denomina así al horario que se encuentra entre las 22:01 a 7:00 horas del día siguiente (MINAM, 2003).

Inmisión

El nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A es la medida del ruido recibido en un lugar específico, diferente al origen del ruido (MINAM, 2003).

Instrumentos económicos

Son herramientas del mercado, como la competencia entre empresas, los precios, los impuestos y los incentivos, que ayudan a que las personas y las empresas actúen de manera más responsable con el medio ambiente (MINAM, 2003)

Monitoreo

Actividad de medición y recolección programada de datos sobre parámetros que afectan la calidad ambiental.(MINAM, 2003)

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT)

Nivel constante de presión sonora, en decibeles A, que representa la misma energía total que el sonido medido en un intervalo de tiempo específico (MINAM, 2003).

Ruido

Sonido no deseado que afecta la salud humana. Ruido exterior es cualquier ruido que molesta fuera del lugar de emisión (MINAM, 2003).

Sonido

Energía transmitida como ondas de presión en el aire u otro material, detectable por el oído o dispositivos de medición (MINAM, 2003).

Zona comercial

Área autorizada por la administración local para actividades comerciales y de servicios.. (MINAM, 2003)

Zonas críticas de contaminación sonora

Son zonas industriales, aprobadas por la autoridad local, donde el ruido continuo es mayor a 80 decibelios (MINAM, 2003)

Zonas mixtas

Son áreas donde se juntan o están pegadas diferentes zonas de uso, por ejemplo: vivienda con comercio, vivienda con industria, comercio con industria, o una mezcla de las tres (MINAM, 2003).

Zona de protección especial

Es un lugar muy sensible al ruido, que incluye áreas que necesitan protección especial, como hospitales, colegios, hogares de ancianos y orfanatos (MINAM, 2003).

Zona residencial

Es un área autorizada por la autoridad local para uso residencial, donde puede haber viviendas con alta, media o baja densidad de población (MINAM, 2003).

2.3. MARCO NORMATIVO.

La legislación pertinente sobre el desarrollo del ruido en el medio ambiente estatal se enumera en la siguiente legislación.

Constitución Política Del Perú

El artículo 2 de la carta magna del Perú establece que todo individuo tiene el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo y crecimiento de su vida.

Ley 28611 General Del Ambiente

El artículo 31 de la Ley N° 28611 se refiere a medir la calidad del aire, agua o suelo para saber cuánto tiene de ciertos elementos, sustancias o características físicas, químicas o biológicas. Estos niveles no representan un riesgo importante para la salud o el medio ambiente y pueden indicarse como valores máximos, mínimos o en un rango. El artículo 113 sobre calidad ambiental también estipula que toda persona natural o jurídica, pública o privada, está obligada a contribuir a la calidad ambiental. Prevención, control y restauración de impactos ambientales y calidad ambiental.

Reglamento De Estándares Nacionales De La Calidad Ambiental Para Ruido D.S. N° 085-2003 - Pcm

A nivel nacional existe una norma de Estándares de calidad del ruido ambiental, cuyo objetivo es establecer parámetros de niveles de presión sonora que no deben exceder los valores establecidos. El objetivo de la regulación legal es proteger el bienestar, mejorar el

estilo de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. Las normas de calidad del ruido ambiental constituyen la herramienta de gestión ambiental más importante para la planificación de la prevención y el control del impacto acústico.

Resolución Ministerial N° 227-2013-Minam

El Ministerio del Medio Ambiente, como autoridad encargada de proteger el medio ambiente, creó un procedimiento nacional para evaluar la contaminación por ruido. Este protocolo explica cómo medir el nivel de sonido en el ambiente y sirve como una guía para llevar a cabo estas mediciones en todo el país. Mediciones de nivel de presión sonora compatibles.

2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

El nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en las zonas sur y norte, superan los valores del ECA para ruido D.S° N° 085-2003-PCM, en el distrito de Puno, 2024.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Los niveles de contaminación acústica generados por el flujo de tránsito vehicular diurno y nocturno en la zona sur, ubicada en el cruce de la Av. Circunvalación Sur con la Av. El Ejército, superan los valores del ECA para ruido, 2024.
- Los niveles de contaminación acústica generados por el flujo de tránsito vehicular diurno y nocturno en la zona norte, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Norte superan los valores del ECA para ruido.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ZONA DE ESTUDIO

El ámbito de estudio es la zona urbana de la ciudad de Puno, capital de distrito, provincia y del departamento de Puno, está ubicada a orillas del Lago Titicaca a 3827 m.s.n.m., lago navegable más alto del Mundo. Se encuentra en la región de la sierra a los 15° 50' 26" de latitud sur, 70° 01' 28" de longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

Límites:

Norte : Provincia de San Román, Huancané y parte del Lago Titicaca

Sur : Provincia de El Collao y Dpto. Moquegua

Este : Provincia de El Collao y el lago Titicaca

Oeste : Dpto. de Moquegua y Provincia de San Román

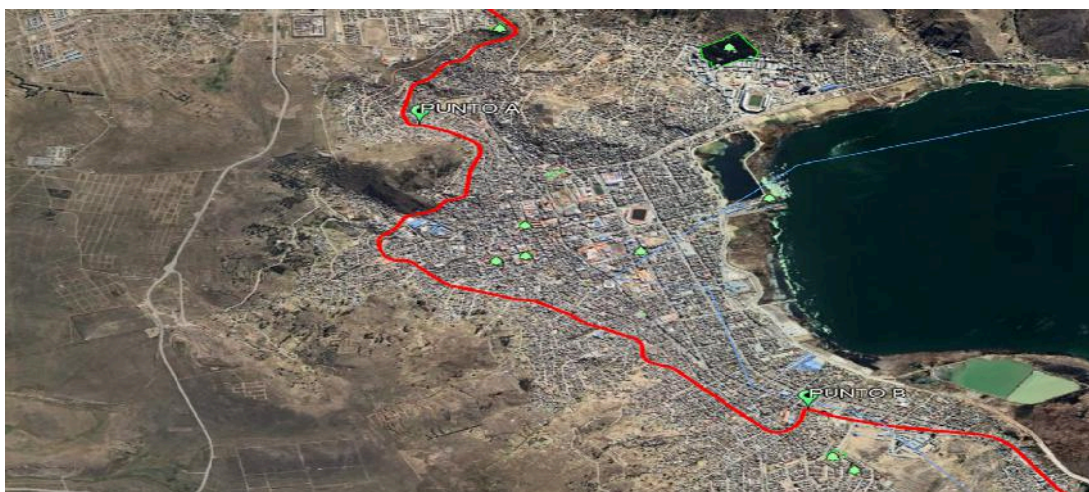




Figura 01: Ubicación de las zonas de monitoreo de ruido de la ciudad de Puno.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población de estudio está dada por un conjunto de 2 elementos o puntos establecidos en el sistema de coordenadas geográficas UTM (Universal Transversal de Mercator) para determinar el nivel de movimiento vibratorio en el aire generado por el tránsito de unidades vehiculares.

3.2.2. MUESTRA.

Conformada por las dos zonas o estaciones de monitoreo zona sur tres turnos Mañana, Tarde y Noche por tres días alternos por semana (9 muestras) y zona norte el mismo procedimiento (9 muestras) de la ciudad de Puno por consiguiente la muestra estará conformada por 18 mediciones.

Tabla 01: Número de muestras a tomar.

Punto de muestreo	Coordenadas UTM	Días a muestrear	Turno mañana, tarde y noche	Repeticiones días	Sub total
Zona Sur cruce de Av. circunvalación sur con la Av. el ejercito					
P1	389351.15 m E	Lunes	M, T Y N	3	9
		Miércoles	M, T Y N	3	
		Viernes	M, T Y N	3	
Zona Norte cruce con Av. Circunvalación Norte con el Jr. Romulo Dias Blandera					
P2	391489.85 m E	Martes	M, T Y N	3	9
		Jueves	M, T Y N	3	
		Sábado	M, T Y N	3	
Total					18

3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque de la investigación fue de naturaleza cuantitativo, ya que se centró en la obtención de datos numéricos específicos. Estos valores fueron utilizados para realizar comparaciones directas con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos para ruido.

3.3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Investigación descriptiva, ya que pretende evaluar los niveles de ruido ambiental en los puntos determinados para describir los hechos tal como se presentan sin la manipulación de variables.

3.3.3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño es no experimental, menciona (Hernández et al., 2014), no crea ninguna circunstancia, sino que se observan acontecimientos ya existentes; el investigador no

desencadena situaciones a propósito para el estudio, y longitudinal ya que se tomarán mediciones en diferentes fechas.

3.3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Deductivo (Hernández et al., 2014), se emplea para recopilar los datos con el propósito de poner a prueba una hipótesis. Esta recopilación se basa en mediciones numéricas y requiere un análisis estadístico riguroso para establecer cómo se comportan los datos y por ende, validar nuestras teorías.

3.3.5. MATERIALES

a. MATERIALES DE CAMPO

- EPPs

b. EQUIPOS DE CAMPO

- Sonómetro
- Trípode
- Conos de seguridad
- GPS

3.3.6. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.6.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

3.4. DISEÑO METODOLÓGICO POR OBJETIVOS.

- Determinar el nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular diurno y nocturno en la zona sur, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Sur con la Av. El Ejército, en comparación a los valores de los ECA para ruido, 2024
- Determinar el nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular diurno y nocturno en la zona norte, ubicada en el cruce de la Av. Circunvalación Norte con el Jr. Romulo Dias Blandera, en comparación a los valores de los ECA para ruido, 2024.

Para lograr los dos objetivos específicos del proyecto de investigación, se procedió de la siguiente manera:

- Se inició con la calibración e instalación del sonómetro de acuerdo al protocolo de monitoreo de ruido, para fuentes vehiculares de acuerdo a los ECA D.S. N° 085-2003-PCM.
- Se ubicó el sonómetro previamente fijado en el trípode a 1,5 m del piso, en el límite de la acera o calzada para la medición de ruidos en los puntos estratégicamente predeterminados.
- Se tomaron y registraron las coordenadas UTM de los puntos de ubicación del sonómetro para la medición de ruido con el uso de un GPS.
- Se procedió con la medición del ruido por un espacio de tiempo no menor a 10 minutos para luego registrar los niveles de ruido medidos por el sonómetro.
- Las mediciones se realizaron en tres turnos mañana, tarde y noche entre las horas de 8.00 a 10.00 a.m., 3:00 a 5:00 p.m. y de 7:00 a 9:00 p.m respectivamente.
- Las mediciones se realizaron de manera interdiaria con tres repeticiones por punto por semana de lunes, miércoles y viernes en la zona norte, y martes, jueves y sábado en la zona sur.
- **Instrumento:** Se utilizó un registro de campo como instrumento de recolección de datos o mediciones en dB mediante el instrumento de medición (sonómetro).
- **Equipos:** Se utilizó un sonómetro y sus componentes para medir el nivel de compresión sonora ambiental. Desde la posición del Ministerio de ambiente (2014) recomienda que deben ser de tipo 1, fundamentalmente por la precisión y exactitud. Este equipo sonómetro debe ser calibrado y estar certificado por el laboratorio. En la tabla siguiente se detallan las especificaciones del sonómetro empleado.



Figura 02: Sonómetro (Larson Davis).

El procedimiento a verificar el equipo sonómetro se realizó mediante de los siguientes:

- Equipo: verificación del equipo sonómetro y descartar posibles daños.
- Accesorios: verificación de batería, pila y trípode.
- Otros: Verificación de calibración del equipo y hoja de campo para registro.

El procedimiento de medición sonora se desarrolla en lineamiento al protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental, establecido mediante los siguiente esquemas:

- Instalaciones de trípode y montaje del equipo.
- Micrófono orientado hacia fuente sonora.
- Configuración del equipo en ponderación A y en modo fast "F".
- Realización de medición sonora residual de fuente específica.
- Medir una representación sonora de 5 a 15 minutos.
- Registro de resultados del nivel sonoro.

Plan de Recolección y Procesamiento de Datos de acuerdo a los ECA D.S. N° 085-2003-PCM.

Una vez instalado y calibrado el sonómetro de acuerdo al protocolo correspondiente, se procedió a realizar la medición del ruido durante un periodo determinado y se registró la lectura en la hoja de campo los niveles; de acuerdo con el Ministerio del Ambiente (2014) quien establece el procedimiento para la medición de presión sonora se realizó la comparación con los ECA:

- Antes de la medición, se verificó el instrumento, el cual debía encontrarse en óptimas condiciones.
- Se estableció la ubicación o puntos de evaluación; la definición de las zonas o puntos de evaluación se basó en la fuente de contaminación acústica.
- Se midió el nivel acústico residual del movimiento vibratorio en el aire: en cada punto de medición de ruido, se realizó una medición de ruido residual.
- Se midió el nivel acústico de la emisión específica, identificando el nivel de presión del movimiento vibratorio inarticulado de la emisión correspondiente al ruido generado por el tráfico vehicular en movimiento.
- Se realizó la corrección acústica residual: se examinó si el sonido de la fuente determinada difería en 10 dB o más, en cuyo caso no se aplicó ninguna corrección. Si el sonido real y el residual difieren en 3 dB o menos, tampoco se realizó corrección, ya que la incertidumbre de la medición era mayor.
- Informe técnico de medición: Los resultados del nivel de ruido se registraron en una hoja de campo y luego se interpretaron con base en los resultados del nivel de sonido en el área de estudio.

Tabla 02: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

ZONAS APLICACIÓN	Valores expresados zonas de en Laeqt	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

3.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Tabla 03: Operacionalización de variables.

Variable	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
Variable			
Independiente	Diurno	Nivel bajo	dB(A)
	Niveles de ruido por tránsito vehicular	Nivel medio	dB(B)
Dependiente	Nocturno	Nivel alto	dB(C)
	Intensidad del ruido	>50 dB(A)	Decibeles (dB)
contaminación acústica	<50 dB(A)		
Fuentes emisoras de ruido	Móviles	> 60 dB(A)	Tipo de fuentes móviles
	Fijas	<50 dB(A)	

3.5. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

Este estudio es de carácter descriptivo, en tanto se trabajó en campo registrando los datos para posterior trabajo en gabinete, y detallar los fenómenos como se presentan en la realidad, sin intervenir en ellos.

Se aplicó un diseño estadístico descriptivo, tablas de frecuencias simples, presentaciones gráficas, estadígrafo de tendencia central (media aritmética simple).

CAPÍTULO IV

EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. RESULTADO DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADOS POR EL FLUJO DEL TRÁNSITO VEHICULAR MONITOREADOS EN DOS PUNTOS CRÍTICOS.

Los resultados de la investigación realizada en el distrito de Puno sobre los niveles de contaminación acústica generados por el flujo de tránsito vehicular en las zonas sur y norte se basan en datos recolectados entre el 08 de abril del 2024 hasta el 12 de abril 2024, Mediante instrumentos especializados se midió el nivel de contaminación acústica generada principalmente por el parque automotor en la entrada y salida del distrito de Puno Los datos recolectados son cuantitativos y se organizaron en tablas, gráficos, que permitan visualizar la distribución del ruido en ambos puntos focalizados.

4.1.1. DETERMINAR EL NIVEL DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADA POR EL FLUJO DE TRÁNSITO VEHICULAR DIURNO Y NOCTURNO EN LA ZONA SUR, UBICADO EN EL CRUCE DE LA AV. CIRCUNVALACIÓN SUR CON LA AV. EL EJÉRCITO, COMPARADOS CON LOS ECA PARA RUIDO.

- **MONITOREO ZONA (SUR) DIA 01- P1 - 8/04/2024.**

Medida la presión sonora continua equivalente (LAeqT) en la zona Sur del distrito de Puno Mediante el protocolo de monitoreo de ruido ambiental y comparados con los estándares de calidad ambiental para ruido (ECA) DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM. se presentan a continuación:

Tabla 04: Niveles de ruido en dB producidos en la zona sur día (01).

PUNTO DE MONITOREO ZONA SUR						
(Cruce de Av. Circunvalación Sur con la Av. el Ejército)						
DIA 01 - P1						
TURNO	COORDENADAS	Lma	Lmi	LAeq	ECA	HORA DE
DIURNO	UTM	x	n	T		MONITOREO
		dB	dB	dB		
MAÑANA	389351.15 - 8249738.05		53.1	61.05	60	08:00 - 10:00 AM
		63.0				
TARDE	389351.15 - 8249738.05	58.7	48.8	53.75	60	03:00 - 05:00 PM
			5			
NOCHE	389351.15 - 8249738.05	60.5	49.6	55.05	60	07:00 - 09:00 PM

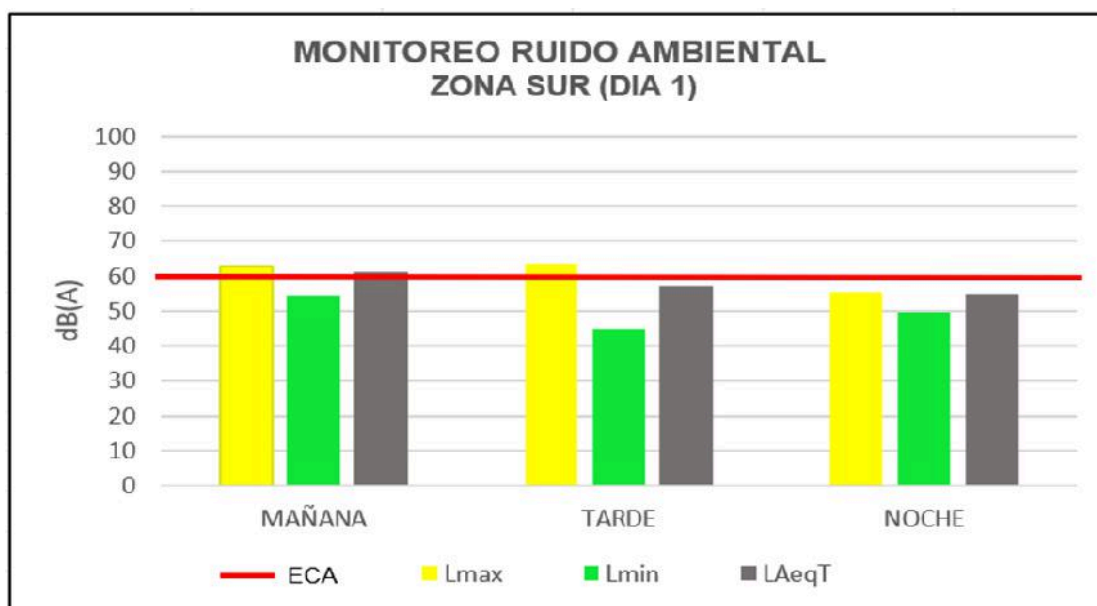


Figura 03: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la zona sur día 01.

De acuerdo con la zonificación, se identificó que el área de monitoreo correspondiente a la zona sur específicamente en el cruce de la avenida Circunvalación Sur con la avenida El Ejército, categorizada como zona residencial. Las mediciones se realizaron en tres turnos: mañana, tarde y noche, con el propósito de evaluar el cumplimiento de los estándares de calidad acústica establecidos en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.

Los resultados obtenidos, en la tabla 04 y figura 03, se observa que únicamente en el turno de la tarde se superaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) con un promedio de 61.05 dB, sobrepasando el límite permitido de 60 dB. No obstante, los datos revelan que en determinados horarios los niveles de ruido ambiental exceden significativamente los valores establecidos por la norma. En este contexto, Flórez et al. (2020), en su estudio sobre la contaminación acústica en Chinácota (Norte de Santander), identificaron puntos críticos durante el horario diurno con niveles de ruido que alcanzaron los 68.85 dB, 66.8 dB y 59.3 dB, todos superiores al límite de 60 dBA establecido para zonas residenciales. Aunque estos valores son mayores que los obtenidos en el presente estudio, ambos resultados refuerzan la evidencia de que el tránsito vehicular constituye un factor clave en la generación de contaminación sonora en áreas urbanas.

● **MONITOREO ZONA (SUR) DIA 02 - P1 10/04/2024.**

Tabla 05: Niveles de ruido en dB producidos en la zona sur día (02).

PUNTO DE MONITOREO ZONA SUR						
(Cruce de Av. Circunvalación Sur con la Av. El ejército)						
DIA 02 - P1						
TURNOS	COORDENADAS	Lmax	Lmin	LAeqT	ECA	HORA DE
DIURNO	UTM	dB	dB	dB		MONITOREO
MAÑANA	389351.15 - 8249738.05	62.8	54.5	58.6	60	08:00 - 10:00 AM
TARDE	389351.15 - 8249738.05	63.7	45.0	57.4	60	03:00 - 05:00 PM
NOCHE	389351.15 - 8249738.05	55.3	49.7	54.7	60	07:00 - 09:00 PM

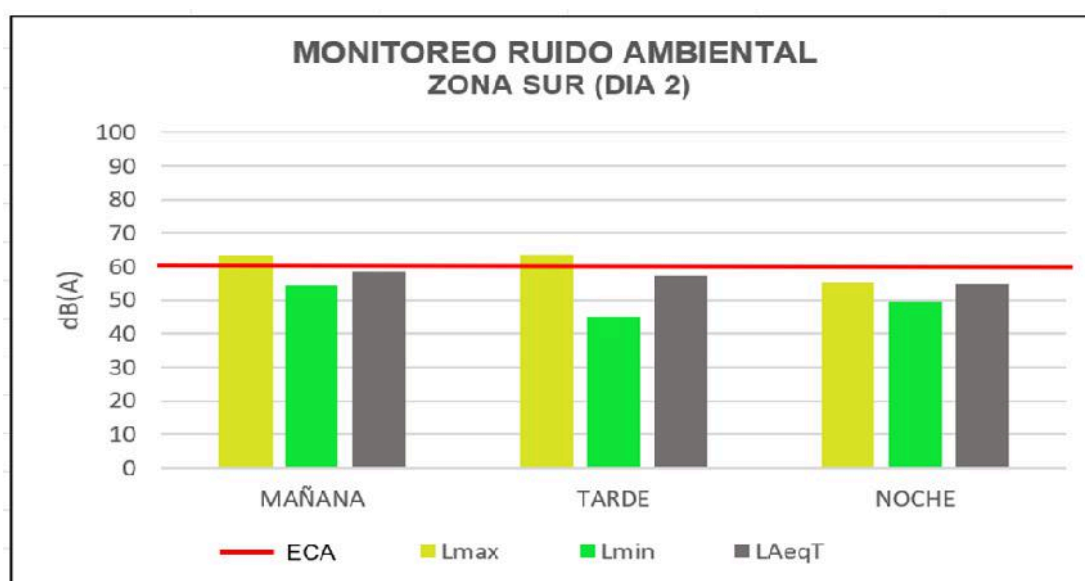


Figura 04: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la zona sur día 02.

De acuerdo con la zonificación, se identificó que, el área de monitoreo correspondiente a la zona sur, específicamente en el cruce de la avenida Circunvalación Sur con la avenida el Ejército, está clasificada como zona residencial. Las mediciones se llevaron a cabo en tres turnos: mañana, tarde y noche, con el objetivo de evaluar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos en el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM

Según los resultados presentados en la Tabla 05 y Figura 04, se evidencia que los niveles de ruido se mantuvieron dentro del límite permitido de 60 dB en los tres turnos. En la mañana, el valor de LAeqT fue de 58.6 dBA, mientras que por la tarde alcanzó los 57.4 dBA, y en la noche se redujo a 54.7 dBA. Si bien no se superó el umbral normativo, es importante señalar que los valores registrados en los turnos diurnos se aproximan al límite, especialmente en la mañana, donde el Lmax llegó a 62.8 dB. Al comparar los resultados de este estudio con los de Sutti (2023), se evidencia que los niveles de ruido en la zona residencial evaluada (con un LAeqT de 58.6 dBA en la mañana, 57.4 dBA en la tarde y 54.7 dBA en la noche) se mantienen dentro de los límites permitidos por la normativa (60 dBA), a diferencia de los valores registrados por Sutti en zonas comerciales de Puno, donde se alcanzaron hasta 73.5 dB durante el día y 68.5 dB en la noche. Esta diferencia resalta cómo el tipo de actividad urbana influye directamente en la contaminación sonora, siendo más crítica en áreas comerciales.

- **MONITOREO ZONA (SUR) DIA 03 - P1 - 12/04/2024.**

Tabla 06: Niveles de ruido en dB producidos en la zona sur día (03)

PUNTO DE MONITOREO ZONA SUR						
(Cruce de av. Circunvalación Sur con la Av. El ejército)						
DIA 03 - P1						
TURNOS	COORDENADAS	Lmax	Lmin	LAeq	ECA	HORA DE
DIURNO	UTM	dB	dB	dBA		MONITOREO
MAÑANA	389351.15 - 8249738.05	58.7	50.3	56.3	60	08:00 - 10:00 AM
TARDE	389351.15 - 8249738.05	60.2	45.00	57.3	60	03:00 - 05:00 PM
NOCHE	389351.15 - 8249738.05	62.97	48.00	55.5	60	07:00 - 09:00 PM

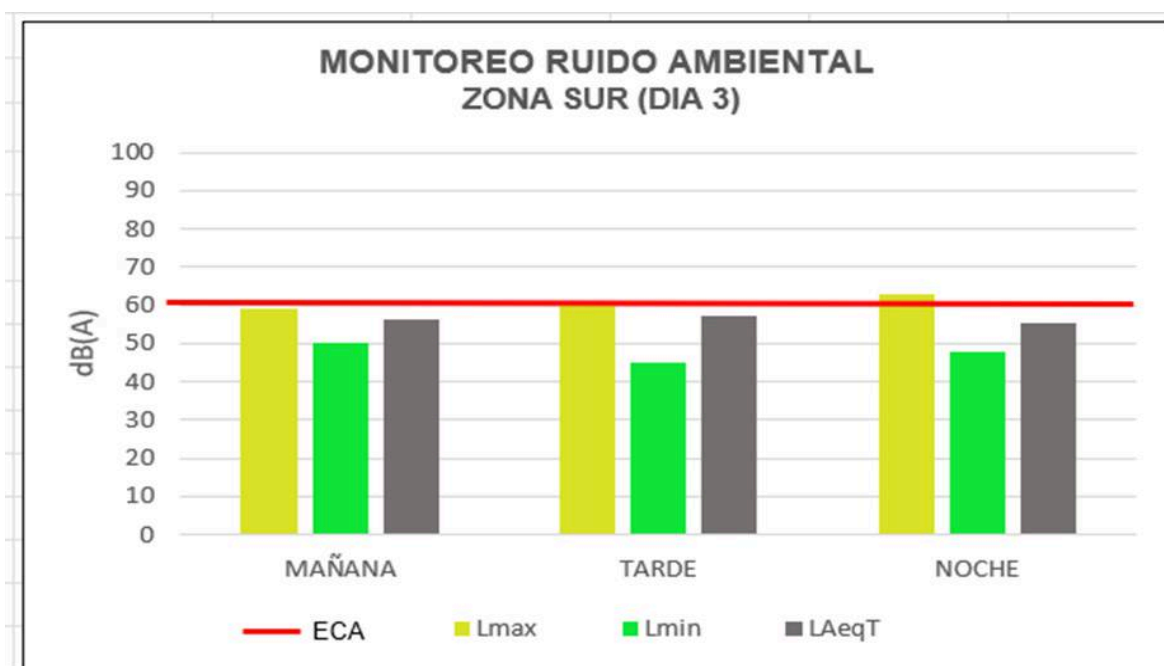


Figura 05: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la Zona sur día 03.

De acuerdo con la zonificación urbana, el área de monitoreo correspondiente a la zona sur, ubicada en el cruce de la avenida Circunvalación Sur con la avenida el Ejército, se clasifica como zona residencial.

Durante el tercer día de medición en la Tabla 06 y Figura 05 se observa los niveles de ruido registrados en los turnos de mañana (56.3 dBA), tarde (57.3 dBA) y noche (55.5 dBA) se mantuvieron por debajo del límite establecido de 60 dBA según el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, evidenciando un cumplimiento general con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Al comparar estos resultados con el estudio por Alarcon & Romero (2020) quienes reportaron excedencias superiores a los 10 dB en zonas residenciales y hasta 24 dB en zonas especiales del centro histórico de Arequipa, se pone de manifiesto que, a pesar del constante flujo vehicular en la zona evaluada de Puno, los niveles de presión sonora aún no representan una amenaza crítica. Esta diferencia sugiere que, si bien el tránsito es un factor común en ambas ciudades, su impacto acústico varía significativamente según el contexto urbano y la planificación del entorno.

4.2. DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADA POR EL FLUJO DE TRÁNSITO VEHICULAR DIURNO Y NOCTURNO EN LA ZONA NORTE, UBICADA EN EL CRUCE DE LA AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RÓMULO DÍAZ BLANDERA, COMPARADOS CON LOS ECA PARA RUIDO.

- **MONITOREO ZONA (NORTE) DIA 04 - P2 - 9/04/2024.**

Tabla 07: Niveles de ruido en dB producidos en la zona norte día (04)

PUNTO DE MONITOREO ZONA NORTE						
(Cruce de av. Circunvalación Norte con el jr. Romulo Dias Blandera).						
DIA 04 - P2						
TURNO	COORDENADAS	Lma	Lmi	LAeqT	ECA	HORA DE
DIURNO	UTM	x	n	dBA		MONITOREO
		dB	dB			
MAÑANA	391489.85 - 8246861.82	71.3	48.2	59.7	60	08:00 - 10:00 AM
TARDE	391489.85 - 8246861.82	62.1	43.2	52.65	60	03:00 - 05:00 PM
NOCHE	391489.85 - 8246861.82	65.7	45.0	62.7	60	07:00 - 09:00 PM

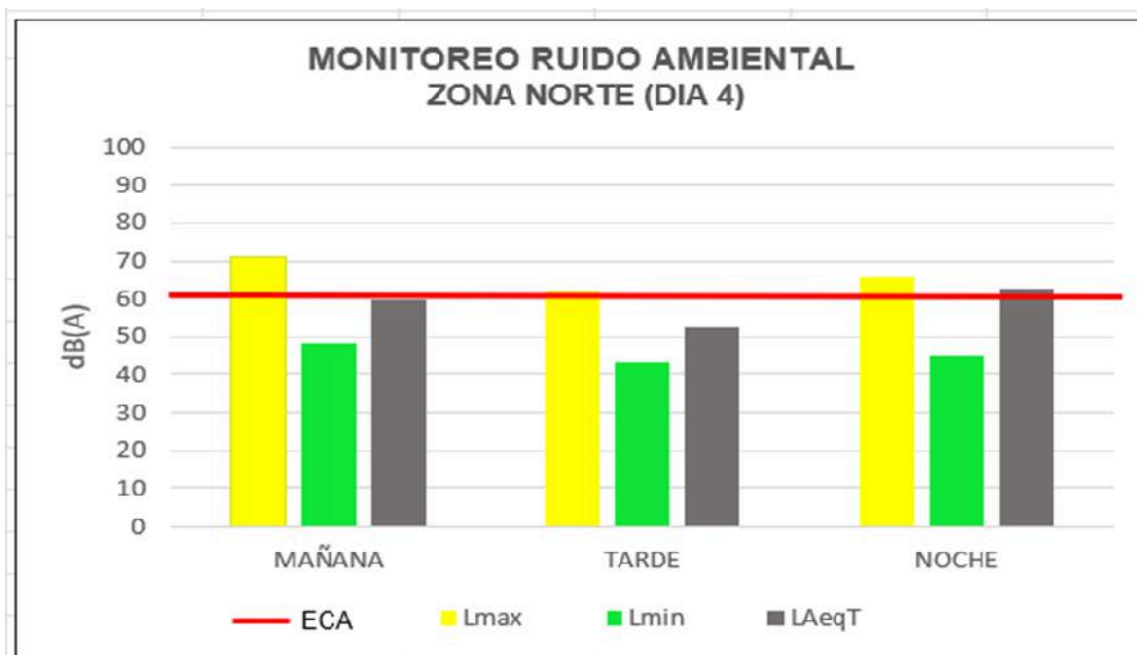


Figura 06: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la zona norte día 04.

En la zona norte de Puno, específicamente en el cruce de la avenida Circunvalación Norte con el jirón Rómulo Díaz Blandera los resultados obtenidos en la Tabla 07 y Figura 06 se observa los niveles de ruido registrados durante el cuarto día mostraron cumplimiento con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) en los turnos de mañana (59.7 dBA) y tarde (52.6 dBA), mientras que en el turno noche se reportó un LAeqT de 62.7 dBA, excediendo en 2.7 dBA el límite permitido para zonas residenciales. Esta situación refleja un comportamiento crítico en horario nocturno, posiblemente relacionado con tránsito pesado o actividades urbanas continuas.

Al comparar estos resultados con los hallazgos por Velazco (2021), quien identificó una contaminación acústica considerable en los alrededores del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón, con niveles que superaron ampliamente los ECA especialmente durante el día, se observa un patrón común: la presencia de ruido elevado vinculado al tráfico vehicular constante. Ambos casos evidencian que, aunque algunos turnos cumplen con la normativa, persiste una problemática nocturna que demanda medidas de control acústico más rigurosas en zonas urbanas de alta circulación.

- **MONITOREO ZONA (NORTE) DIA 05 - P2- 11/04/2024**

Tabla 08: Niveles de ruido en dB producidos en la zona norte día 05

PUNTO DE MONITOREO ZONA NORTE						
(Cruce de av. Circunvalación Norte con el jr. Romulo Dias Blandera)						
DIA 05 - P2						
TURNOS	COORDENADAS	Lmax	Lmin	LAeqT	ECA	HORA DE
DIURNO	UTM	dB	dB	dB		MONITOREO
MAÑANA	391489.85 - 8246861.82	65.3	56	62.8	60	08:00 - 10:00 AM
TARDE	391489.85 - 8246861.82	64.3	50	61.4	60	03:00 - 05:00 PM
NOCHE	391489.85 - 8246861.82	68.6	46.2	65.6	60	07:00 - 09:00 PM

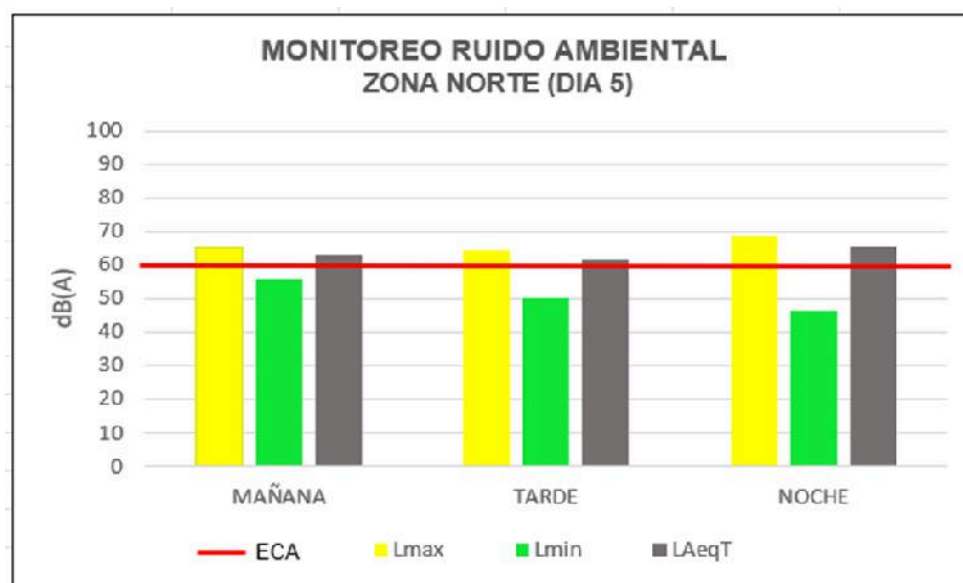


Figura 07: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la zona norte día 05.

De acuerdo con la zonificación, el punto de monitoreo evaluado se ubicó en la zona norte de la ciudad de Puno, específicamente en el cruce de la avenida Circunvalación Norte con el jirón Rómulo Díaz Blandera, clasificada como zona residencial. Las mediciones se realizaron en los tres turnos del día para verificar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos en el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM.

Como se muestra en la Tabla 08 y Figura 07, los resultados indican que en todos los turnos se superó el límite permitido de 60 dBA, con valores de LAeqT de 62.8 dBA en la mañana, 61.4 dBA en la tarde y 65.6 dBA en la noche. Al comparar estos resultados con los reportados por Sutti (2023), quien documentó niveles de hasta 73.5 dBA en zonas comerciales de la ciudad de Puno, se evidencia que aunque los valores registrados en la zona norte no alcanzan esos niveles críticos, sí representan una situación preocupante de contaminación acústica en áreas residenciales. Ambos estudios coinciden en señalar que el tránsito vehicular es un factor determinante en la generación de ruido ambiental, destacando la necesidad de implementar medidas de control para prevenir una mayor afectación a la calidad de vida de la población.

- **MONITOREO ZONA (NORTE) DIA 06 - P2- 12/04/2024**

Tabla 09: Niveles de ruido en dB producidos en la zona norte día (06)

PUNTO DE MONITOREO ZONA NORTE						
(Cruce de av. Circunvalación Norte con el jr. Romulo Dias Blandera).						
DIA 06 - P2						
TURNO	COORDENADAS	Lma	Lmin	LAeqT	ECA	HORA DE
DIURNO	UTM	x	dB	dB		MONITOREO
		dB				
MAÑANA	391489.85 - 8246861.82	60.5	46.6	53.5	60	08:00 - 10:00 AM
TARDE	391489.85 - 8246861.82	63.2	45	54.1	60	03:00 - 05:00 PM
NOCHE	391489.85 - 8246861.82	59.4	55.3	57.3	60	07:00 - 09:00 PM

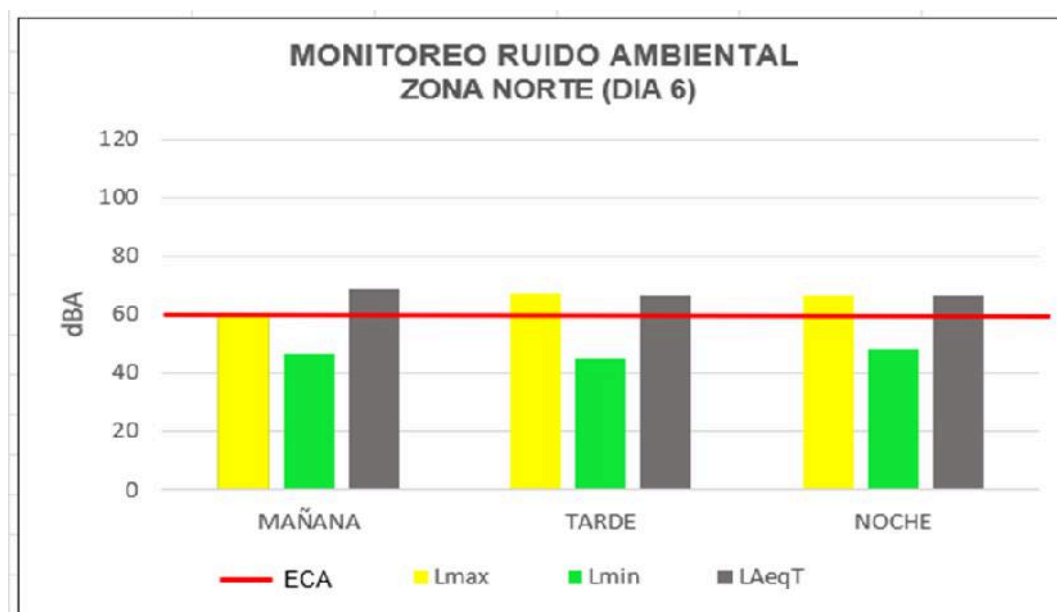


Figura 08: Niveles de ruido ambiental en dB en tres turnos en la zona norte día 06.

De acuerdo con la zonificación, el punto de monitoreo evaluado en la zona norte de la ciudad de Puno corresponde al cruce de la avenida Circunvalación Norte con el jirón Rómulo Díaz Blandera, clasificado como zona residencial. Las mediciones se realizaron en los tres turnos del día con el objetivo de verificar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) según el Decreto Supremo N.º 085-2003-PCM.

Tal como se presenta en la Tabla 09 y Figura 08, los valores de LAeqT fueron de 53.5 dBA en la mañana, 54.1 dBA en la tarde y 57.3 dBA en la noche, todos dentro del límite permitido de 60 dBA. Al contrastar estos resultados con los obtenidos por Suty (2023), quien registró niveles de hasta 73.5 dBA en zonas comerciales de Puno, se evidencia que los niveles en esta zona residencial son considerablemente más bajos. Esta diferencia refuerza la idea de que la tipología del entorno urbano y la intensidad de las actividades humanas, como el tránsito vehicular o el comercio, influyen directamente en los niveles de presión sonora, siendo menores en áreas residenciales como la evaluada.

CONCLUSIONES

PRIMERA: En ambas zonas evaluadas, los niveles de ruido vehicular excede de manera constante el rango permitido, registrándose valores entre 1.5 y 5.6 dB (LAeqT) por encima de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos para ruido, según el D.S. N.° 085-2003-PCM. La zona norte presenta los niveles más elevados, lo que evidencia la necesidad de un mayor control del parque automotor a fin de prevenir la contaminación acústica que afecta la salud de los pobladores cercanos al área de estudio.

SEGUNDA: En la zona sur, los niveles de contaminación acústica generados por el tránsito vehicular se mantuvieron, en términos generales, dentro de los límites establecidos por los ECA para ruido conforme al D.S. N.° 085-2003-PCM. No obstante, el día 1 se registró una superación puntual del límite, con un valor de 1.05 dB (LAeqT) por encima de lo permitido.

TERCERA: En la zona norte se observaron niveles de ruido que sobrepasan los límites establecidos para áreas residenciales según la normativa vigente (D.S. N.° 085-2003-PCM). En particular, el día 5 se registró un exceso de 5.6 dB (LAeqT), y el día 4, durante el turno noche, se superó el límite en 2.7 dB (LAeqT), lo que evidencia una afectación acústica significativa en esta zona.

RECOMENDACIONES

PRIMERA: Con el objetivo de proteger la salud y el bienestar de la ciudadanía, se recomienda a la Municipalidad Provincial de Puno reforzar la aplicación de la Ordenanza Municipal N.º 088-2021-C/MMP, que establece los Límites Máximos Permisibles de ruido en el ámbito local.

SEGUNDA: Se exhorta a la Municipalidad Provincial de Puno a desarrollar campañas educativas dirigidas a la población, promoviendo una cultura de respeto y prevención frente a la contaminación acústica.

TERCERA: Se recomienda a la Municipalidad Provincial de Puno organizar talleres informativos sobre los efectos del ruido ambiental y sus posibles consecuencias en la salud de los habitantes de zonas residenciales.

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcon, B. A., & Romero, D. J. (2020). *Barbara Alarcon_Darwin Romero_Trabajo de Investigacion_Bachiller_2020.pdf*.
https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/3344/Barbara%20Alarcon_Darwin%20Romero_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Asto Gómez, J. C. (2020). *Evaluación de la contaminación acústica generada por el tráfico vehicular en la Zona 4 del distrito de Ate Vitarte*.
<https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/4372>
- Ceballos, J. D., & Acevedo, B. (2021). Evaluación de la contaminación acústica en zonas aledañas a entornos sensibles en la ciudad de Bogotá y su relación con el uso del suelo. *Respuestas*, 26(1), Article 1. <https://doi.org/10.22463/0122820X.2942>
- Chamduvi, L. Y. (2021). *IV_FIN_107_TE_Chanduvi_Navarrete_2021.pdf*.
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11354/1/IV_FIN_107_TE_Chanduvi_Navarrete_2021.pdf
- Flórez, M. A., Mosquera, J., Ramón, J. D., & Caballero, J. E. (2020). ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN DE RUIDO GENERADA POR EL FLUJO VEHICULAR EN EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CHINÁCOTA, NORTE DE SANTANDER. *REVISTA AMBIENTAL AGUA, AIRE Y SUELO*, 10(2), Article 2.
<https://doi.org/10.24054/19009178.v2.n2.2019.3964>
- MINAM. (2003). *Estándares de calidad ambiental*. Dirección General de Calidad Ambiental.
<https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/estandares-de-calidad-ambiental/>
- MINAM. (2013). *RM-Nº-227-2013-MINAM.pdf*.
<https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/RM-N%C2%BA-227-2013-MINAM.pdf>
- MINAM. (2014). *Ruido*.
<https://repositoriodigital.minam.gob.pe/bitstream/handle/123456789/96/BIV01747>.

- pdf?sequence=1&isAllowed=y
- OEFA. (2016). *El OEFA presenta informe sobre contaminación sonora en Lima y Callao—2015*.
<https://www.gob.pe/institucion/oeffa/noticias/20491-el-oeffa-presenta-informe-sobre-contaminacion-sonora-en-lima-y-callao-2015>
- Olarte, D. R., & Pari, V. H. (2019). *Dina_Trabajo_Bachiller_2019.pdf*.
https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12840/2660/Dina_Trabajo_Bachiller_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Orozco, C. A. C., & Aguirre, F. J. (2023). Contaminación acústica y sus efectos en la calidad ambiental del espacio urbano. *Tecnogestión: Una mirada al ambiente*, 20(1), Article 1.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tecges/article/view/21344>
- Romero-Villacrés, M. F., Rivera-Velásquez, M. F., Cisneros-Vaca, C. R., Naranjo-Polo, Á. A., Romero-Villacrés, M. F., Rivera-Velásquez, M. F., Cisneros-Vaca, C. R., & Naranjo-Polo, Á. A. (2024). Determinación y monitoreo de puntos críticos de ruido urbano considerando múltiples factores in situ. *Revista Digital Novasinerгия*, 7(1), 67-87. <https://doi.org/10.37135/ns.01.13.04>
- Rossini Iglesias, G. F. (2021). Análisis de la Ley n.º 17.852 sobre contaminación acústica. *Revista de la Facultad de Derecho*, 50. <https://doi.org/10.22187/rfd2021n50a1>
- Sutty Yana, J. S. (2023). Evaluación de la contaminación acústica y diseño de mapas de ruido en zonas comerciales y especiales de la Municipalidad Provincial de Puno, 2023. *Universidad Privada San Carlos*.
<http://repositorio.upsc.edu.pe/handle/UPSC/651>
- Velazco Cano, C. J. (2021). Determinación de los niveles de contaminación sonora provocados por el tráfico vehicular en la zonas aledañas al Hospital Regional Manuel Nuñez Butrón—Puno 2021. *Universidad Privada San Carlos*.
<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3402208>
- Verdezoto, T. Z. A., Montes, F. F. C., & Medina, O. B. R. (2020). Análisis del

congestionamiento vehicular para el mejoramiento de la vía principal en Guayaquil-Ecuador. *Gaceta Técnica*, 21(2), 4-23.

<https://www.redalyc.org/journal/5703/570363740001/html/>

Vizcarra, L. N. R. (2022). EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN LA GESTIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL DE PUNO. *Revista de Investigaciones*, 11(3), Article 3. <https://doi.org/10.26788/ri.v11i3.3651>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz De Consistencia:

EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA GENERADO POR EL FLUJO DE TRÁNSITO VEHICULAR EN LA ZONA SUR Y NORTE DEL DISTRITO DE PUNO, 2024

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICA DE PROCESAMIENTO DE DATOS
<p>GENERAL</p> <p>¿Cuál será la contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en la zona sur y norte en comparación a los valores del ECA ruido, en el distrito de Puno, 2024?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cuál será la contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en la zona sur, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Sur con la Av. Ejército, en comparación a los valores del ECA ruido, 2023?</p> <p>¿Cuál será la contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en la zona norte, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Norte con el Jr. Romulo Dias Blandera, en comparación a los valores del ECA ruido, 2023?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Evaluar la contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en la zona sur y norte en comparación a los valores del ECA ruido, en el distrito de Puno, 2024</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar la contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en la zona sur, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Sur con la Av. Ejército, en comparación a los valores del ECA ruido, 2024</p> <p>Determinar la contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en la zona norte, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Norte con el Jr. Romulo Dias Blandera, en comparación a los valores del ECA ruido, 2024</p>	<p>GENERAL</p> <p>El nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en la zona sur y norte, superan los valores del ECA ruido, en el distrito de Puno, 2023</p> <p>ESPECÍFICAS</p> <p>El nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en la zona sur, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Sur con la Av. Ejército, supera los valores del ECA ruido, 2023</p> <p>El nivel de contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular en la zona norte, ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación Norte con el Jr. Romulo Dias Blandera, supera los valores del ECA ruido, 2023</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>flujo de tránsito vehicular zona sur y norte del distrito de puno</p> <p>Variable Dependiente</p> <p>Evaluación de la contaminación acústica</p>	<p>Cantidad de vehículos que transitan según corresponda a la zona:</p> <p>Zona Residencial</p> <p>Zona Comercial en diurno y nocturno.</p> <p>Corresponde a los niveles de contaminación acústica en dB en las zonas norte y sur del distrito de Puno, el cual se determina bajo el ECA de Ruido</p>	<p>TÉCNICA:</p> <p>observación</p> <p>INSTRUMENTOS:</p> <p>-Se utilizará un registro de campo (Ver anexo 3) como un instrumento y la observación, para la recolección de datos o mediciones en dB</p> <p>EQUIPOS:</p> <p>Sonómetro y componentes</p>

Anexo 02: Formato de la ubicación de puntos de monitoreo.

HOJA DE CAMPO MONITOREO DE RUIDO

Denominación: EVALUACION DE LA CONTAMINACION ACUSTICA GENERADA POR EL FLUJO DE TRANSITO VEHICULAR SUR (CRUCE DE AV. CIRCUNDAACION SUR CON LA AV. EL EJERCITO)

Distrito PUNO

Provincia PUNO

Departamento PUNO

PUNTOS DE MEDICIÓN						
PUNTO	COORDENADAS	HORA	FECHA	ALTITUD	ZONIFICACIÓN SEGUN ECA	UBICACIÓN DEL MONITOREO
P-01	389351.15 E 8249738.05 S	8:00 AM 10:00 AM	08-04-24	3837.6	ZONO RESIDENCIAL	(CRUCE DE AV. CIRCUNDAACION SUR CON LA AV. EL EJERCITO)
P-01	389351.15 E 8249738.05 S	3:00 PM 5:00 PM	08-04-24	3837.6	ZONO RESIDENCIAL	(CRUCE DE AV. CIRCUNDAACION SUR CON LA AV. EL EJERCITO)
P-01	389351.15 E 8249738.05 S	7:00 PM 9:00 PM	08-04-24	3837.6	ZONO RESIDENCIAL	(CRUCE DE AV. CIRCUNDAACION SUR CON LA AV. EL EJERCITO)

PUNTOS DE MEDICIÓN						
PUNTO	COORDENADAS	HORA	FECHA	ALTITUD	ZONIFICACIÓN SEGUN ECA	UBICACIÓN DEL MONITOREO
P-01	389351.15 E 8249738.05 S	8:00 AM 10:00 AM	10-04-24	3837.6	ZONO RESIDENCIAL	(CRUCE DE AV. CIRCUNDAACION SUR CON LA AV. EL EJERCITO)
P-01	389351.15 E 8249738.05 S	3:00 PM 5:00 PM	10-04-24	3837.6	ZONO RESIDENCIAL	(CRUCE DE AV. CIRCUNDAACION SUR CON LA AV. EL EJERCITO)
P-01	389351.15 E 8249738.05 S	7:00 PM 09:00 PM	10-04-24	3837.6	ZONO RESIDENCIAL	(CRUCE DE AV. CIRCUNDAACION SUR CON LA AV. EL EJERCITO)

PUNTOS DE MEDICIÓN						
PUNTO	COORDENADAS	HORA	FECHA	ALTITUD	ZONIFICACIÓN SEGUN ECA	UBICACIÓN DEL MONITOREO
P-01	389351.15 E 8249738.05 S	8:00 AM 10:00 AM	12-04-24	3837.6	ZONO RESIDENCIAL	(CRUCE DE AV. CIRCUNDAACION SUR CON LA AV. EL EJERCITO)
P-01	389351.15 E 8249738.05 S	3:00 PM 5:00 PM	12-04-24	3837.6	ZONO RESIDENCIAL	(CRUCE DE AV. CIRCUNDAACION SUR CON LA AV. EL EJERCITO)
P-01	389351.15 E 8249738.05 S	7:00 PM 09:00 PM	12-04-24	3837.6	ZONO RESIDENCIAL	(CRUCE DE AV. CIRCUNDAACION SUR CON LA AV. EL EJERCITO)

HOJA DE CAMPO MONITOREO DE RUIDO

Denominación: Evaluación de la contaminación acústica generada por el flujo de tránsito vehicular zona norte (Cruce de Av. Circunvalación Norte con el Jr. Ramón Díaz Obando)

Distrito Puno

Provincia Puno

Departamento Puno

PUNTOS DE MEDICIÓN						
PUNTO	COORDENADAS	HORA	FECHA	ALTITUD	ZONIFICACIÓN SEGÚN ECA	UBICACIÓN DEL MONITOREO
P-02	391489.85 8246861.82	8:00AM 10:00AM	9-04-24	3920.1	ZONA RESIDENCIAL	CRUCE DE AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RAMÓN DÍAZ OBANDO
P-02	391489.85 8246861.82	3:00PM 5:00PM	9-04-24	3920.1	ZONA RESIDENCIAL	CRUCE DE AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RAMÓN DÍAZ OBANDO
P-02	391489.85 8246861.82	7:00PM 9:00PM	9-04-24	3920.1	ZONA RESIDENCIAL	CRUCE DE AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RAMÓN DÍAZ OBANDO

PUNTOS DE MEDICIÓN						
PUNTO	COORDENADAS	HORA	FECHA	ALTITUD	ZONIFICACIÓN SEGÚN ECA	UBICACIÓN DEL MONITOREO
P-02	391489.85 8246861.82	8:00AM 10:00AM	11-04-24	3920.1	ZONA RESIDENCIAL	CRUCE DE AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RAMÓN DÍAZ OBANDO
P-02	391489.85 8246861.82	3:00PM 5:00PM	11-04-24	3920.1	ZONA RESIDENCIAL	CRUCE DE AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RAMÓN DÍAZ OBANDO
P-02	391489.85 8246861.82	7:00PM 9:00PM	11-04-24	3920.1	ZONA RESIDENCIAL	CRUCE DE AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RAMÓN DÍAZ OBANDO

PUNTOS DE MEDICIÓN						
PUNTO	COORDENADAS	HORA	FECHA	ALTITUD	ZONIFICACIÓN SEGÚN ECA	UBICACIÓN DEL MONITOREO
P-02	391489.85 8246861.82	8:00AM 10:00AM	12-04-24	3920.1	ZONA RESIDENCIAL	CRUCE DE AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RAMÓN DÍAZ OBANDO
P-02	391489.85 8246861.82	3:00PM 10:00PM	12-04-24	3920.1	ZONA RESIDENCIAL	CRUCE DE AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RAMÓN DÍAZ OBANDO
P-02	391489.85 8246861.82	7:00PM 9:00PM	12-04-24	3920.1	ZONA RESIDENCIAL	CRUCE DE AV. CIRCUNVALACIÓN NORTE CON EL JR. RAMÓN DÍAZ OBANDO

Anexo 03: Resultados.



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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-375-2024

1.- SOLICITANTE

Nombre: FLORES MAQUERA ELMER TITO
Dirección: AV. ENRIQUE GALLEGOS N° 1091, EL COLLAO - PUNO
OTI: LC-470

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

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

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

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

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN Sonómetro

Marca: CENTER
Modelo: CENTER 392
N° de Serie: 190205930
Clase: 2
Micrófono: MP-22
N° S. Micrófono: 190174
Resolución: 0,1 dB
Procedencia: Taiwan

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

- * El instrumento fue calibrado el 2024 - 08 - 29.
- * La calibración se realizó en el Área de Electroacústica del Laboratorio OHLAB S.A.C.

4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	24,0 °C	±	0,7 °C
Humedad	45,5 % HR	±	2,5 % HR
Presión	1012,0 hPa	±	0,4 hPa

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

Fecha de emisión: 2024-08-29

Seño



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



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

Pág. 1 de 9
FGC-144/MAYO2019/Rev.00



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



Registro N° LC - 029

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN OHLAC-375-2024

5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

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

6.- TRAZABILIDAD

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

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
LAC-045-2023 INACAL / DM	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226
LTF-C-058-2024 INACAL / DM	Generador de Formas de Ondas	KEYSIGHT	33512B
LE-C-014-2023 INACAL / DM	Multímetro Digital	KEYSIGHT	34461A
LAC-212-2022 INACAL / DM	Atenuador por pasos	KEYSIGHT	8495A
LAC-018-2024 INACAL / DM	Amplificador de Tensión	KEYSIGHT	33502A

OBSERVACIONES

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

El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 2 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, a excepción del ensayo de ruido intrínseco.

Anexo 04: Panel fotográfico.



Figura 09: Instalación en campo de los puntos de medición.



Figura 10: Configuración del equipo y reconocimiento en campo de los puntos de medición.

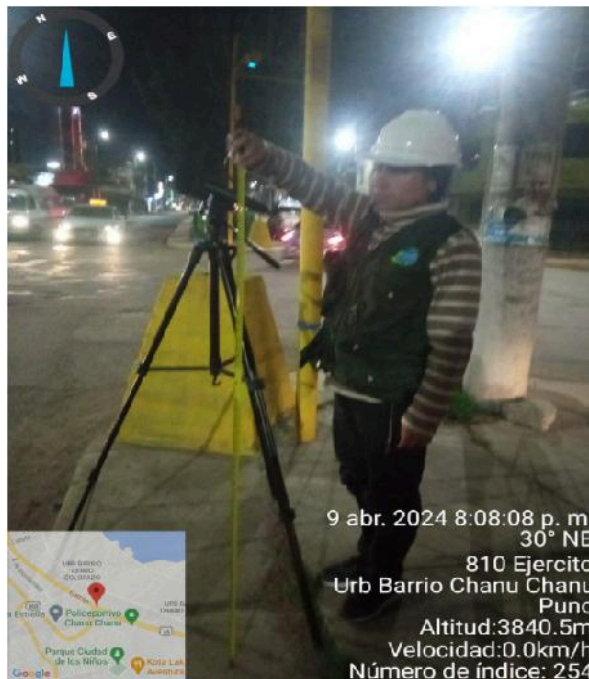


Figura 11: Medición de ruido vehicular en las inmediaciones del cruce de av. Circunvalación Sur con la AV. El ejército.



Figura 12: Medición de ruido vehicular en las inmediaciones del cruce de av. Circunvalación Norte con el jr. Romulo Dias Blandera.