

Evaluación de la contaminación sonora en el Nor Oriente Peruano

Assessment of noise pollution in northeastern Peru

Ruiz-Tafur, Israel¹; Guevara-Flores, Anthonny Smith^{1*}

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Intercultural “Fabiola Salazar Leguía” de Bagua, Bagua, Perú

Recibido: 12/01/2025 | Aceptado: 07/02/2025 | Publicado: 18/12/2025

Correspondencia*: aguevaraf@unibagua.edu.pe

RESUMEN

El distrito de Bagua Grande, provincia de Utcubamba, región Amazonas, enfrenta una severa problemática de contaminación sonora derivada de su acelerado crecimiento poblacional y el consecuente aumento del tráfico vehicular. Factores como el uso excesivo de bocinas, la antigüedad del parque automotor y la falta de silenciadores intensifican el ruido, impactando la calidad de vida. Esta investigación tuvo como objetivo principal evaluar la contaminación sonora del distrito y contrastar los niveles de presión sonora (NPS) con el D.S. N° 085-2003-PCM. La metodología empleada siguió el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (D.S N° 227-2013-MINAM). El monitoreo se realizó entre octubre y diciembre de 2020, durante los horarios diurnos (6:00 a.m. a 8:00 a.m. y 12:00 p.m. a 2:00 p.m.). Se midieron 60 puntos (40 urbanos y 20 comerciales) a 1.5 m de altura, totalizando 180 mediciones. Los resultados concluyeron un incumplimiento generalizado del Estándar Nacional de Calidad Ambiental (ECA) de 60 dB. En la zona urbana, el sector La Esperanza fue el más afectado, con 9 de 10 puntos superando el límite permitido, seguido por San Martín (7 de 10 puntos). La situación más crítica se registró en las zonas comerciales, particularmente el Mercado Modelo, donde el 100% de los puntos muestrados sobrepasaron los 70 dB, con picos de hasta 95.4 dB en la Parada Municipal. Se concluye que Bagua Grande presenta niveles de ruido que representan un riesgo significativo para la salud pública y requieren una intervención regulatoria y de fiscalización urgente.

Palabras clave: Contaminación sonora; medición de ruido; presión sonora

ABSTRACT

The district of Bagua Grande, province of Utcubamba, Amazonas region, faces a severe noise pollution problem due to its rapid population growth and the consequent increase in vehicular traffic. Factors such as excessive use of horns, the age of the vehicle fleet, and the lack of mufflers intensify the noise, impacting quality of life. The main objective of this research was to evaluate noise pollution in the district and compare sound pressure levels (SPL) with Supreme Decree No. 085-2003-PCM. The methodology used followed the National Protocol for Environmental Noise Monitoring (Supreme Decree No. 227-2013-MINAM). Monitoring was carried out between October and December 2020, during daytime hours (6:00 a.m. to 8:00 a.m. and 12:00 p.m. to 2:00 p.m.). Sixty points (40 urban and 20 commercial) were measured at a height of 1.5 m, totaling 180 measurements. The results concluded that there was widespread non-compliance with the National Environmental Quality Standard (ECA) of 60 dB. In the urban area, the La Esperanza sector was the most affected, with 9 out of 10 points exceeding the permitted limit, followed by San Martín (7 out of 10 points). The most critical situation was recorded in commercial areas, particularly the Mercado Modelo market, where 100% of the points sampled exceeded 70 dB, with peaks of up to 95.4 dB at the Parada Municipal market. It is concluded that Bagua Grande has noise levels that pose a significant risk to public health and require urgent regulatory and enforcement action.

Keywords: Noise pollution; noise measurement; sound pressure

Cómo citar este artículo: Ruiz-Tafur, I. & Guevara-Flores, A. S. (2025). Evaluación de la contaminación sonora en el Nor Oriente Peruano. *Revista Científica Dékamu Agropec*, 6(2), 69-80. <https://doi.org/10.55996/dekamuagropec.v6i2.372>

1. INTRODUCCIÓN

La contaminación sonora constituye una seria amenaza ambiental y sanitaria a nivel global, siendo clasificada por organismos internacionales como el segundo contaminante más perjudicial en entornos urbanos después de la polución atmosférica (Andrade & Mas, 2024; Zamorano González et al., 2015). El incesante proceso de expansión demográfica y la urbanización intensiva, si bien impulsan el desarrollo, conllevan impactos ambientales negativos significativos (Sequeira & Cortínez, 2011). En este contexto, el ruido ambiental, generado principalmente por el incremento del tráfico vehicular y actividades comerciales no reguladas, resulta particularmente nocivo, ya que expone a grandes segmentos de la población a niveles de presión sonora (NPS) que exceden frecuentemente los 55 dB recomendados por la OMS, llegando a superar los 80 dB en picos de congestión (Rivera Da Costa, 2014; Quispe et al., 2021).

Esta problemática se manifiesta con especial intensidad en el Perú, donde la alta densidad vehicular y la obsolescencia del parque automotor contribuyen a que los centros urbanos incumplan los límites establecidos por la legislación nacional (Solís Fonseca et al., 2022), particularmente el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, que rige los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido (MINAN, 2003). Dentro de este panorama, el distrito de Bagua Grande, en la provincia de Utcubamba (Amazonas), ha experimentado un crecimiento acelerado que ha intensificado la problemática. En el ámbito local, este crecimiento se ha traducido en un aumento descontrolado del parque automotor y de las actividades comerciales, lo cual, sumado al uso excesivo e inadecuado de bocinas, a la antigüedad de los vehículos y a la falta de silenciadores, ha generado un ambiente acústico perjudicial (Mendoza et al., 2018). Esta convergencia de factores ha consolidado el problema principal: la existencia de niveles de contaminación sonora que superan consistentemente los ECA para Ruido en el distrito, amenazando la calidad de vida de sus habitantes.

Las causas identificadas se centran en la antigüedad y el volumen del parque automotor, los hábitos de conducción ruidosos (uso de bocinas y silbatos) y, fundamentalmente, en la deficiencia de la gestión y fiscalización por parte de las autoridades locales para aplicar la normativa ambiental (Chávez Collantes et al., 2023). De no abordarse esta situación, las consecuencias serán la profundización del deterioro de la salud pública, manifestado en el aumento de trastornos como el insomnio, el estrés crónico, y el riesgo de daños auditivos y cardiovasculares a largo plazo (Chaux Alvarez & Acevedo Buitrago, 2019; Rivera Da Costa, 2014). El alcance de esta investigación es medir y analizar los NPS en el distrito de Bagua Grande durante el horario diurno y contrastarlos con el D.S. 085-2003-PCM. Sin embargo, la limitación principal es que el estudio se enfoca exclusivamente en el horario diurno, dejando fuera la evaluación de las emisiones sonoras nocturnas.

En base a la necesidad urgente de contar con datos técnicos fiables para fundamentar políticas de mitigación, la presente investigación se plantea con el objetivo general de evaluar la contaminación sonora del distrito de Bagua Grande, provincia de Utcubamba, región Amazonas. Para lograrlo, se establecen los siguientes objetivos específicos: realizar un diagnóstico situacional, medir los niveles de presión sonora en el horario diurno (mañana y tarde), analizar los datos obtenidos, y finalmente, comparar rigurosamente los resultados con el marco normativo peruano vigente.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño de tipo no experimental, de corte transversal y alcance descriptivo-comparativo, ya que se buscó medir y analizar los niveles de presión sonora (NPS) en un momento específico para contrastarlos con la normativa vigente.

2.1. Área de estudio

El estudio se centró en el distrito de Bagua Grande, situado en la zona Nor-Oriente del Perú, específicamente en el departamento de Amazonas, provincia de Utcubamba (Figura 1). La altitud promedio es de 440 m.s.n.m, con coordenadas de Latitud 5° 45' 22`` Sur y Longitud 78° 26' 28`` Norte. El distrito limita al noreste con Bagua, al sureste con Jamalca, al suroeste con Lonya Grande y Cumba, y al noroeste con El Milagro.

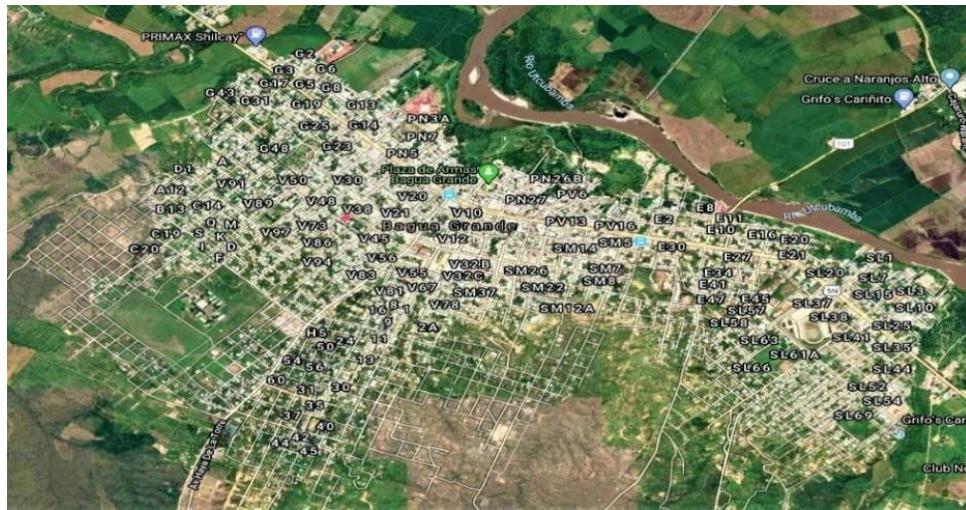


Figura 1. Distrito de Bagua Grande.

2.2. Puntos de monitoreo y muestreo

La medición del NPS se enfocó en dos áreas clave identificadas como las mayores fuentes de generación de ruido: la zona urbana (tráfico vehicular principal) y la zona comercial (mercado y centro de abastos). El estudio se limitó al horario diurno (mañana y tarde), que es cuando se registra la mayor actividad vehicular y comercial.

2.3. Instrumentos, equipos y procedimiento

Los instrumentos y equipos que se utilizó para realizar la investigación fueron: i) materiales (Trípode, hoja de campo, cinta métrica, lapicero y batería), ii) equipos (Sonómetro, calibrador cónico, computadora portátil, GPS, cámara fotográfica, equipo de protección personal (EPP)).

El procedimiento de medición siguió rigurosamente los siguientes pasos técnicos: i) Calibración y Condiciones: Se verificó la condición climatológica (evitando lluvia o vientos fuertes). Se procedió a la calibración del sonómetro mediante un calibrador acústico antes de cada jornada de muestreo para asegurar la precisión de las lecturas, ii) Instalación: El trípode se instaló a una altura de sujeción de 1.5 m sobre el nivel del suelo. El sonómetro se colocó sobre el trípode, dirigiendo el micrófono hacia la principal fuente emisora de ruido, iii) Configuración: El equipo se configuró en Ponderación A (que simula la respuesta del oído humano) y en modo Fast (respuesta rápida del instrumento), iv) Recolección de Datos: Se realizaron diez (10) mediciones por cada punto de monitoreo tanto en la zona urbana como en la zona comercial, abarcando los horarios de mañana y tarde (MINAN, 2014).

2.4. Análisis de datos

Para el análisis, se calcularon los niveles equivalentes de presión sonora (L_{Aeq}) de las mediciones realizadas. Posteriormente, los resultados fueron organizados y representados mediante un histograma para identificar las frecuencias y los niveles de decibeles más altos generados en el

distrito. Finalmente, todos los NPS obtenidos fueron comparados y contrastados con los Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-Ruido) establecidos en el D.S.085-2003-PCM, con el objetivo de determinar el grado de superación de la norma y las implicaciones ambientales (MINAN, 2003).

3. RESULTADOS

La evaluación de la contaminación sonora en el distrito de Bagua Grande se llevó a cabo entre el 19 de octubre de 2020, durante el horario diurno (6:00 a.m. a 8:00 a.m. y 12:00 p.m. a 2:00 p.m.), cubriendo zonas de predominio urbano y comercial. Los resultados obtenidos, expresados en decibeles ponderados A (dB), reflejan una situación de sobreexposición acústica en la mayoría de los puntos monitoreados, especialmente en las áreas con alta influencia de tráfico y comercio.

3.1. Nivel de Presión Sonora en la Zona Urbana

Las mediciones realizadas en cuatro sectores de la zona urbana (Gonchillo, Visalot, San Martín y La Esperanza) revelaron una variabilidad significativa, aunque con una clara tendencia a la superación del ECA para zonas de uso mixto (60 dB para horario diurno).

3.1.1. Sectores Gonchillo y Visalot

En el Sector Gonchillo (Tabla 1), de los diez puntos monitoreados, se identificaron tres puntos críticos que superaron el límite de 60 dB, siendo el más alto el registrado en el Jirón Antonio de Sucre (Punto 07) con 77.6 dB, seguido por el Jirón Ciro Alegría (Punto 08) con 75.3 dB, y la Avenida Chachapoyas (Punto 04) con 68.9 dB. Por su parte, el Sector Visalot (Tabla 2) mostró cuatro puntos con niveles superiores al ECA. El pico de contaminación sonora en este sector fue detectado en la Avenida Chachapoyas (Punto 14) con 86.5 dB, constituyendo el registro más alto de toda la zona urbana. Otros puntos críticos fueron el Jirón Miguel Grau (Punto 13) con 79.3 dB y la Avenida Chachapoyas (Punto 11) con 76.6 dB.

Tabla 1. Nivel de presión sonora en el Sector Gonchillo

| Puntos | Dirección de monitoreo en zona urbana | Decibeles (dB) |
|----------|---------------------------------------|----------------|
| Punto 01 | Jr. Huánuco C 016 | 59.5 |
| Punto 02 | Jr. Gonchillo C 01 | 48.3 |
| Punto 03 | Jr. 23 De Setiembre C 03 | 40.2 |
| Punto 04 | Av. Chachapoyas C 09 | 68.9 |
| Punto 05 | Jr. Huáscar C 01 | 44.1 |
| Punto 06 | Jr. Angamos C 01 | 49.1 |
| Punto 07 | Jr. Antonio de Sucre C 03 | 77.6 |
| Punto 08 | Jr. Ciro Alegría C 11 | 75.3 |
| Punto 09 | Jr. las Delicias 105 | 51.6 |
| Punto 10 | Av. Circunvalación | 48.9 |

Tabla 2. Nivel de presión sonora en el Sector Visalot

| Puntos | Dirección de monitoreo en zona urbana | Decibeles (dB) |
|----------|---------------------------------------|----------------|
| Punto 11 | Av. Chachapoyas C 14 | 76.6 |
| Punto 12 | Jr. Mariscal C 05 | 61.4 |
| Punto 13 | Jr. Miguel Grau C 04 | 79.3 |
| Punto 14 | Av. Chachapoyas C 17 | 86.5 |
| Punto 15 | Jr. las Mercedes C 06 | 64.4 |
| Punto 16 | Av. Mariano Melgar C 05 | 49.4 |
| Punto 17 | Jr. las Delicias C 06 | 54.9 |
| Punto 18 | Jr. Francisco Pizarro C 09 | 41.1 |
| Punto 19 | Jr. Mariscal C 11 | 46.2 |
| Punto 20 | Jr. Arica C 05 | 43.6 |

3.1.2. Sectores San Martín y La Esperanza

El Sector San Martín (Tabla 3) presentó la mayor concentración de puntos críticos de la zona urbana, con siete de los diez puntos monitoreados superando el ECA. La máxima superación se registró en el Jirón José Santos Chocano (Punto 23) con 81.2 dB, seguido de San Felipe Santiago (Punto 22) con 79.2 dB. Esta situación indica una alta exposición al ruido en el corazón del área urbana. Finalmente, el Sector La Esperanza (Tabla 4) también arrojó nueve puntos con NPS por encima del límite permitido. El registro más alto se localizó en la Avenida Chachapoyas (Punto 32) con 81.4 dB, mientras que otros puntos como el Jirón La Mar (Punto 31) alcanzaron los 78.8 dB.

Tabla 3. Resultados del nivel de presión sonora en el Sector San Martín

| Puntos | Dirección de monitoreo en zona urbana | Decibeles (dB) |
|----------|---------------------------------------|----------------|
| Punto 21 | Jr. San Martin C 04 | 75.3 |
| Punto 22 | San Felipe Santiago C 22 | 79.2 |
| Punto 23 | Jr. Jose Santos Chocano C 01 | 81.2 |
| Punto 24 | Av. Chachapoyas C 24 | 69.6 |
| Punto 25 | Federico Villarreal | 61.4 |
| Punto 26 | La Libertad | 74.7 |
| Punto 27 | Jr. Ciro Alegria C 03 | 51.1 |
| Punto 28 | Jr. Abraham Valdelomar C 02 | 62.8 |
| Punto 29 | Psj. Leoncio Prado | 44.2 |
| Punto 30 | Jr. Ricardo Palma C 05 | 53.3 |

Tabla 4. Resultados del nivel de presión sonora en el Sector La Esperanza

| Puntos | Dirección de monitoreo en zona urbana | Decibeles (dB) |
|----------|---------------------------------------|----------------|
| Punto 31 | Jr. La Mar C 04 | 78.8 |
| Punto 32 | Av. Chachapoyas C 31 | 81.4 |
| Punto 33 | Jr. Cajamarca C 03 | 72.1 |
| Punto 34 | Jr. Cuzco C 02 | 74.2 |
| Punto 35 | Av. Chachapoyas C 36 | 73.8 |
| Punto 36 | Av. Tupac Amaru C 04 | 63.7 |
| Punto 37 | Jr. Pedro Wilkapaza C 05 | 76.8 |
| Punto 38 | Jr. Bartolinasisa C 03 | 65.6 |
| Punto 39 | Jr. Tomas Katari C 02 | 60.2 |
| Punto 40 | Av. Chachapoyas C 44 | 68.6 |

3.2. Nivel de Presión Sonora en la Zona Comercial

La evaluación en la zona comercial (Mercado Modelo y Parada Municipal) ratificó la severidad de la contaminación sonora en áreas de alta interacción económica, con niveles que indican un riesgo acústico significativo.

3.2.1. Mercado modelo

La tabla 5 muestra la situación de incumplimiento total del ECA en el Mercado Modelo, ya que todos los diez puntos de monitoreo registraron niveles superiores a 60 dB. Los valores más críticos se encontraron dentro de las instalaciones, destacando el Punto 05 (Interior del mercado) con 89.6 dB, el nivel más alto registrado en esta sección. Otros puntos, como Simón Bolívar (Punto 02) con 85.3 dB y la Avenida Chachapoyas (Punto 01) con 82.3 dB, confirman la alta exposición tanto en los accesos como en el interior del centro de abastos.

Tabla 5. Nivel de presión sonora en el Mercado Modelo

| Puntos | Dirección de monitoreo en zona comercial | Decibeles (dB) |
|----------|--|----------------|
| Punto 01 | Av. Chachapoyas C 22 | 82.3 |
| Punto 02 | Simón Bolívar C 03 | 85.3 |
| Punto 03 | Jiron Angamos C 03 | 76.2 |
| Punto 04 | Jiron San Felipe Santiago C 03 | 79.7 |

| | | |
|----------|---------------------------|------|
| Punto 05 | Interior del mercado P 01 | 89.6 |
| Punto 06 | Interior del mercado P 02 | 81.3 |
| Punto 07 | Interior del mercado P 03 | 87.5 |
| Punto 08 | Interior del mercado P 04 | 79.4 |
| Punto 09 | Interior del mercado P 05 | 75.3 |
| Punto 10 | Interior del mercado P 06 | 81.7 |

3.2.2. Mercado municipal

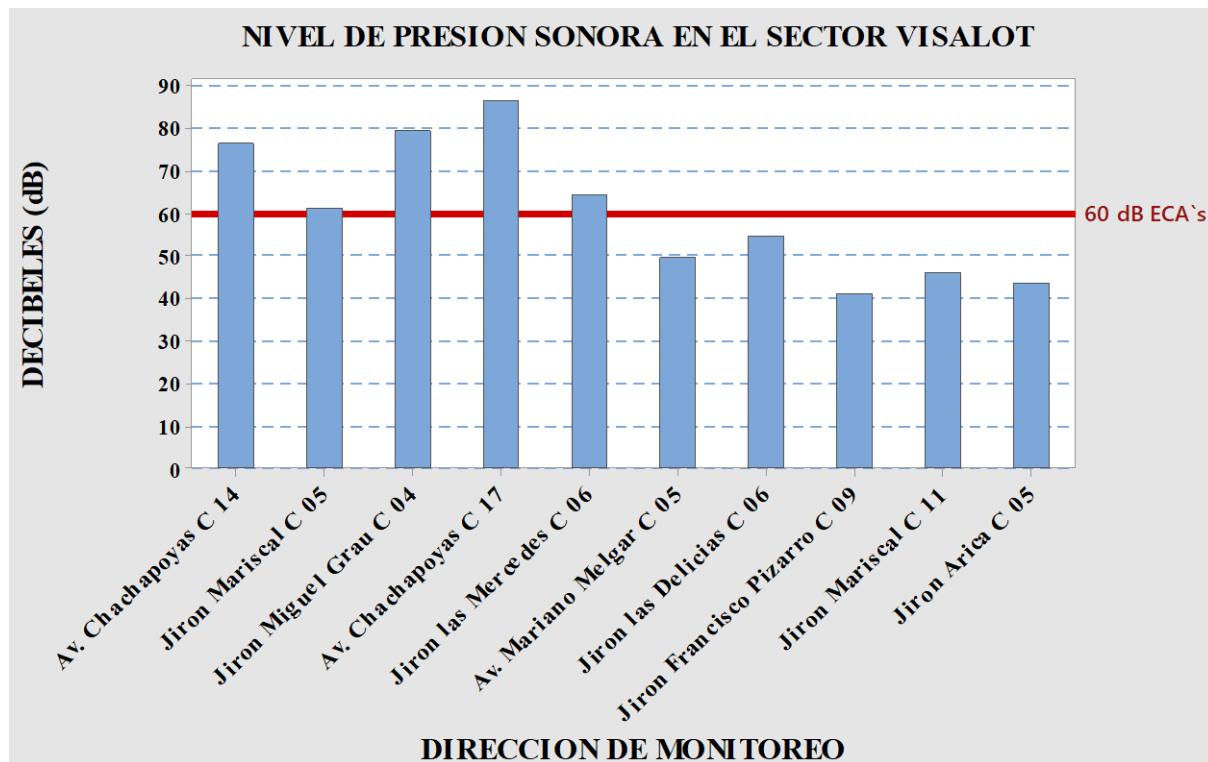
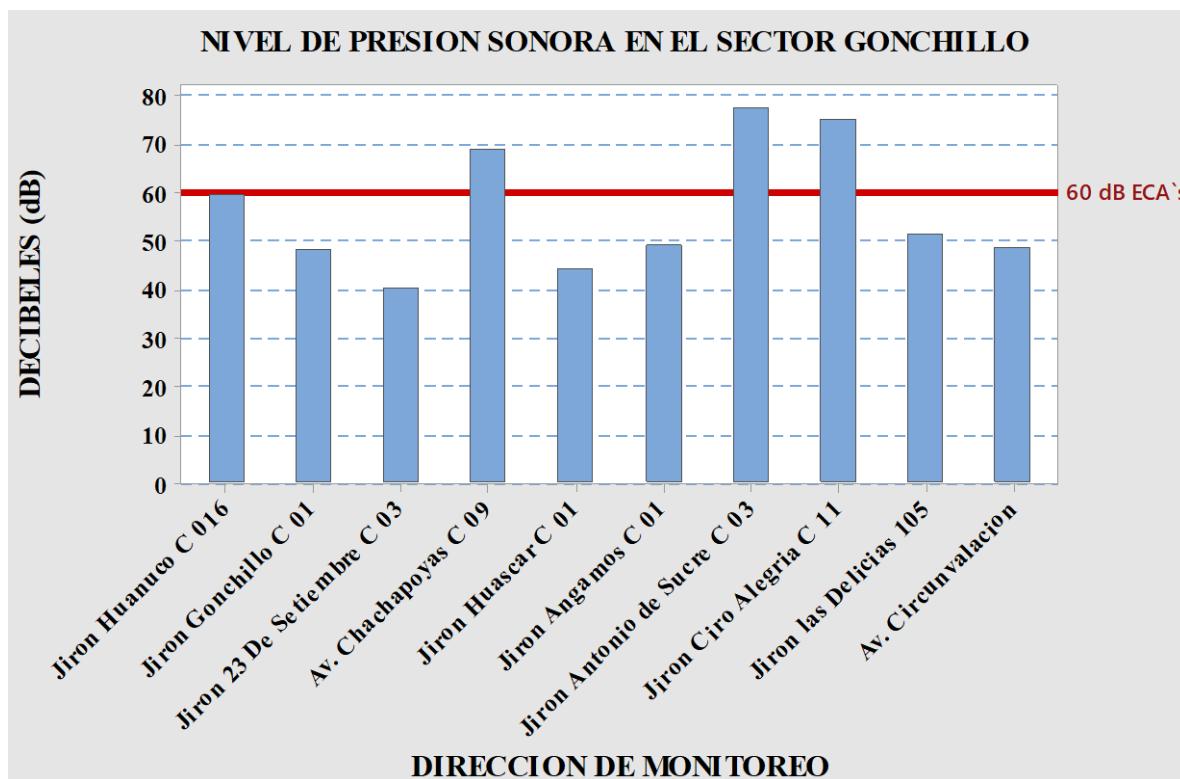
Ta tabla 6 muestra los resultados de la Parada Municipal, el cual evidencia que la situación fue aún más alarmante en los accesos vehiculares. Seis de los veinte puntos monitoreados excedieron el ECA, destacando los puntos con mayor afluencia de tráfico. Los picos más elevados de todo el estudio se registraron en esta área: la Avenida Mariano Melgar (Punto 12) alcanzó 95.4 dB, y el Jirón Simón Bolívar (Punto 11) registró 94.2 dB. Estos niveles representan una superación de más del 50% del ECA-Ruido, lo que los clasifica como zonas de alto riesgo acústico. Los puntos al interior de la parada fueron relativamente menores, pero aun así varios se mantuvieron cerca o por encima de los 70 dB.

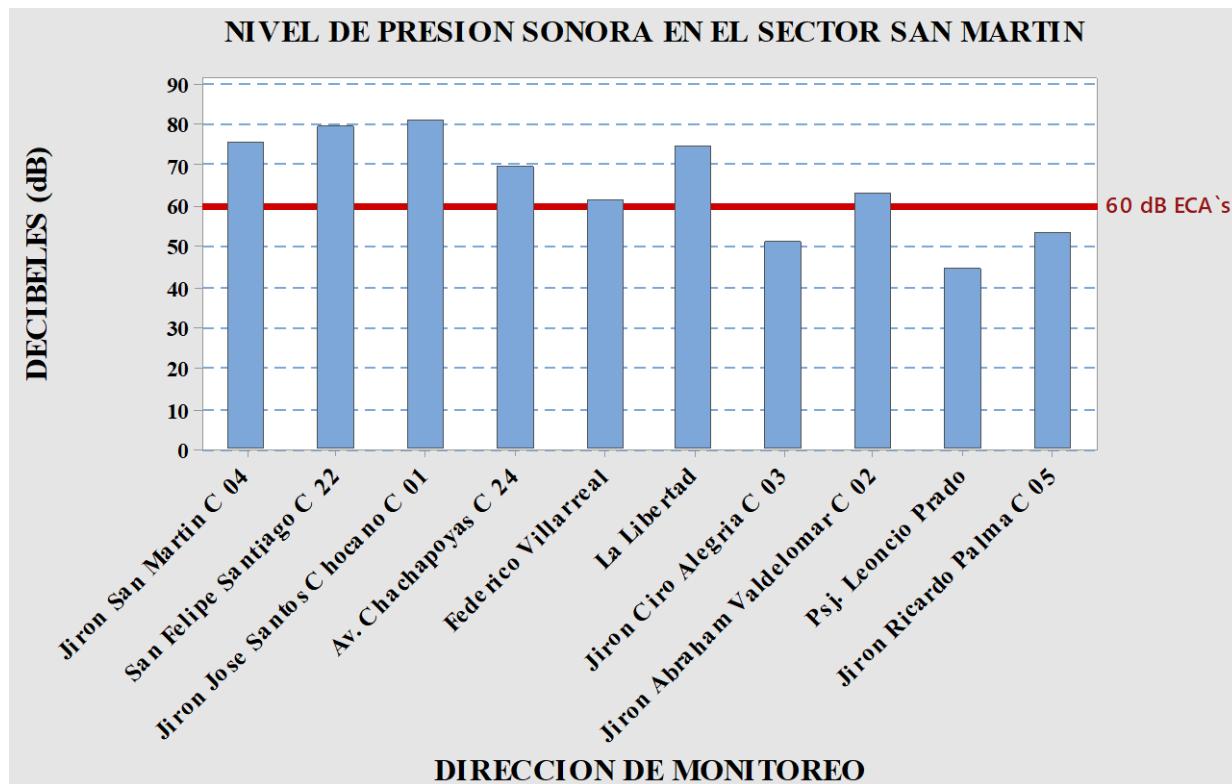
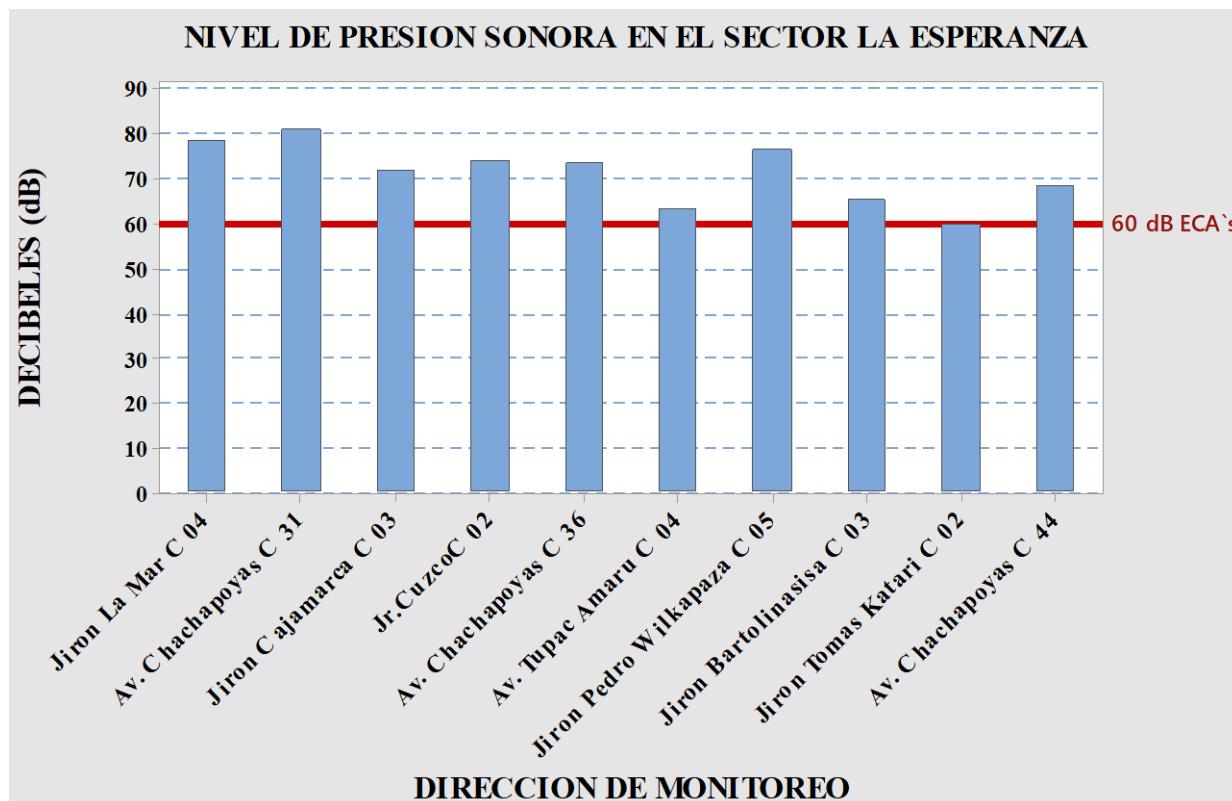
Tabla 6. Nivel de presión sonora en la Parada Municipal

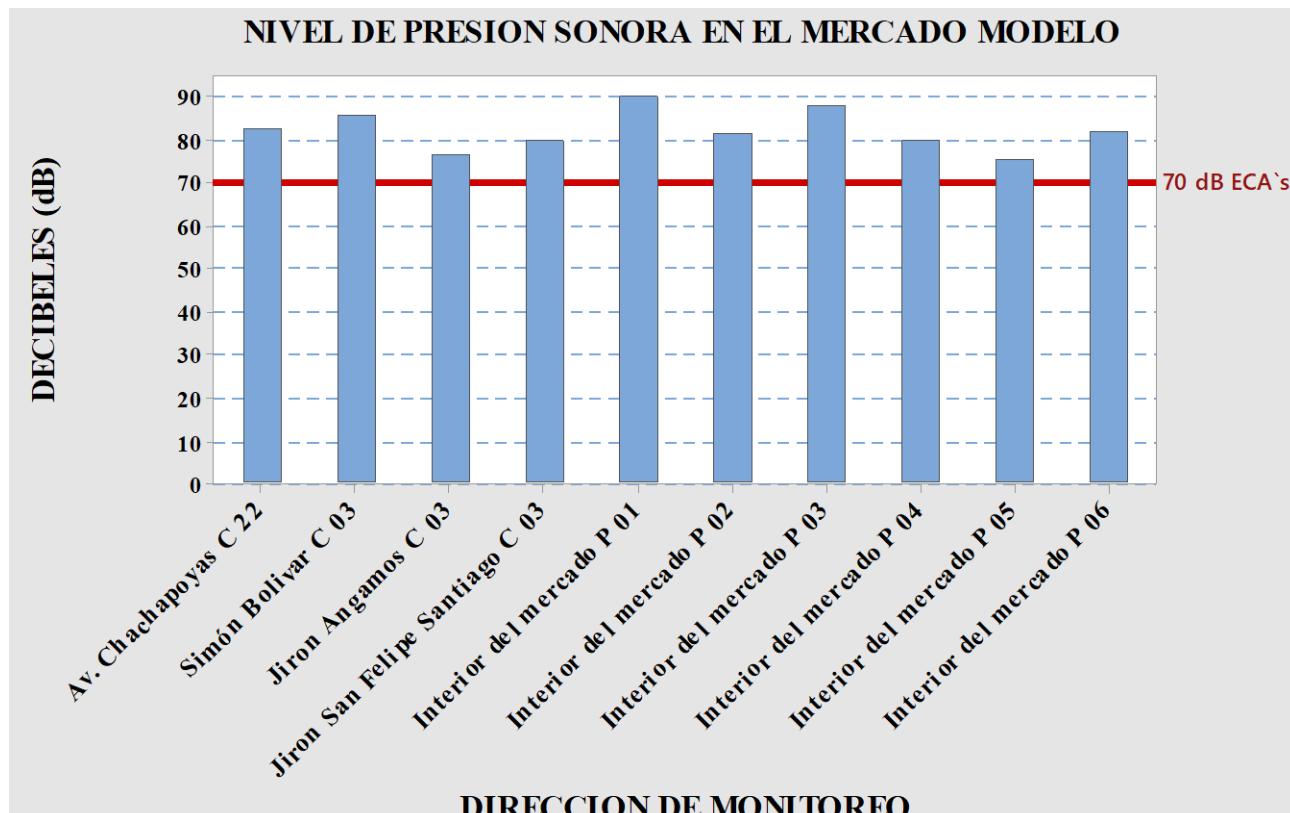
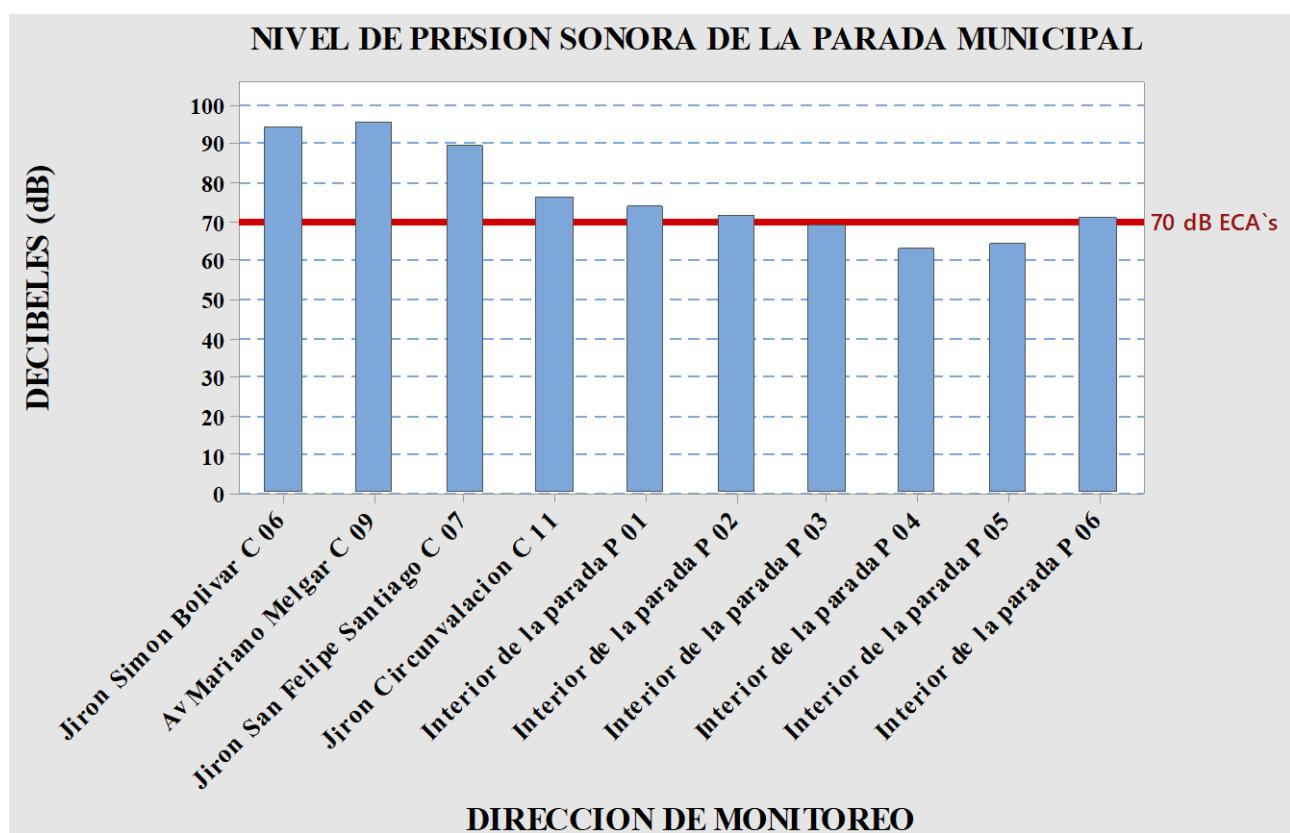
| Puntos | Dirección de monitoreo en zona comercial | Decibeles (dB) |
|----------|--|----------------|
| Punto 11 | Jr. Simon Bolivar C 06 | 94.2 |
| Punto 12 | Av Mariano Melgar C 09 | 95.4 |
| Punto 13 | Jiron San Felipe Santiago C 07 | 89.7 |
| Punto 14 | Jr. Circunvalación C 11 | 76.2 |
| Punto 15 | Interior de la parada P 01 | 73.6 |
| Punto 16 | Interior de la parada P 02 | 71.2 |
| Punto 17 | Interior de la parada P 03 | 68.7 |
| Punto 18 | Interior de la parada P 04 | 62.7 |
| Punto 19 | Interior de la parada P 05 | 64.3 |
| Punto 20 | Interior de la parada P 06 | 70.6 |

3.2. Análisis y Comparación con el ECA (D.S. 085-2003-PCM)

Los resultados demuestran que la contaminación sonora en Bagua Grande es un problema generalizado. La normativa peruana establece un límite de 60 dB para las zonas urbanas de uso mixto (comercial y residencial) durante el horario diurno. Los análisis por sector (Figura 2,3,4 y 5) confirman que en Gonchillo, Visalot, San Martín y La Esperanza, el número de puntos que superan el ECA es alto, con superaciones que van desde 3 puntos hasta 9. Sin embargo, la mayor afectación se concentra en las zonas de alto tráfico y comercio intensivo. En el Mercado Modelo (Figura 6) se verificó un incumplimiento del 100% de los puntos medidos, mientras que en la Parada Municipal (Figura 7) se registraron los niveles máximos de ruido de todo el distrito, llegando a 95.4 dB. Esto concluye que existe una clara y sistemática violación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, lo que requiere acciones inmediatas de control y mitigación.

**Figura 2.** Análisis de la presión sonora en el Sector Gonchillo**Figura 3.** Análisis de la presión sonora en el Sector Visalot

**Figura 4.** Análisis de la presión sonora en el Sector San Martín**Figura 5.** Análisis de la presión sonora en el Sector San Martín

**Figura 6.** Análisis de la presión sonora en el mercado modelo**Figura 7.** Análisis de la presión sonora en la parada municipal

4. DISCUSIÓN

Los NPS obtenidos en Bagua Grande son consistentes con la problemática de ruido reportada en otras ciudades urbanas de tráfico intenso. Al comparar nuestros hallazgos con estudios realizados en otras ciudades peruanas, se evidencia un patrón similar de incumplimiento normativo. Mendoza et al. (2018) analizaron la presión sonora en la ciudad de Ilo y determinaron un nivel promedio de contaminación sonora de 70.96 dB, atribuido principalmente al flujo del parque automotor y a la línea férrea. Los niveles promedio registrados en Bagua Grande, especialmente en las avenidas principales (Avenida Chachapoyas y sus puntos críticos), superan incluso este valor, lo que sugiere que la intensidad del ruido vehicular en el Nor Oriente Peruano es comparable o mayor a la de otras ciudades costeras. Un estudio más reciente de Quispe et al. (2021) en ciudades andinas también halló promedios por encima de los 70 dB, señalando la uniformidad del problema de gestión del ruido en el contexto nacional. A nivel internacional, los resultados de Bagua Grande se alinean con investigaciones realizadas en la región. Reyes Jimenez (2011) monitoreó los niveles de ruido ambiental en la zona céntrica de Puyo, Ecuador, donde el nivel de ruido promedio fue de 71.85 dB y un máximo registrado de 97 dB. Es particularmente relevante que la Parada Municipal en Bagua Grande haya registrado picos de hasta 95.4 dB (Avenida Mariano Melgar), un valor muy cercano al pico máximo encontrado en el estudio ecuatoriano. Esto confirma que el principal factor causal en ambas ciudades, el tráfico vehicular y el uso inadecuado de bocinas, genera una exposición de riesgo acústico comparable a nivel regional.

La superación del ECA para Ruido en Bagua Grande fue más pronunciada en las zonas de mayor interacción (urbana central y comercial). En la zona comercial, que incluye el Mercado Modelo y la Parada Municipal, se determinó que el promedio de contaminación sonora superó los ECA en no más de 24 dB. Este hallazgo, aunque grave, debe contrastarse con estudios en zonas similares. Ocas Tasilla (2018) en su evaluación de niveles de presión sonora en una zona comercial comparable, obtuvo un promedio de contaminación acústica que superaba los ECA en no más de 4 dB. La diferencia de hasta 20 dB entre el promedio de superación encontrado en Bagua Grande 24 dB y el reportado por Ocas 4 dB es crítica. Está marcada disparidad sugiere que la intensidad y la frecuencia de las fuentes de ruido en Bagua Grande (tráfico pesado, antigüedad vehicular y comercio desordenado) están significativamente menos reguladas o son más agresivas que las de otras zonas comerciales estudiadas en el ámbito nacional. Los niveles máximos de ruido de 95.4 dB registrados en la Parada Municipal son especialmente preocupantes, ya que exceden incluso los límites de 85 dB considerados por la OMS como el umbral donde se requiere protección auditiva en ambientes laborales, proyectando un grave riesgo para la salud auditiva de comerciantes y transeúntes (Chaux Alvarez & Acevedo Buitrago, 2019).

Los resultados indican que el distrito de Bagua Grande enfrenta una crisis de contaminación sonora, impulsada principalmente por la negligencia en el control del parque automotor. La magnitud de la superación del ECA, especialmente en los puntos de convergencia vehicular y comercial, exige la implementación urgente de estrategias de mitigación y gestión del ruido para proteger la salud pública, de acuerdo con las recomendaciones de salud ambiental internacionales y nacionales.

CONCLUSIONES

El diagnóstico situacional confirmó que el acelerado crecimiento poblacional y el consecuente aumento desregulado del parque automotor y las actividades de comercio intensivo son los principales factores y fuentes causales del incremento progresivo de los niveles de presión sonora (NPS) en el distrito de Bagua Grande.

El análisis y la comparación de los NPS en las zonas urbanas frente al D.S. 085-2003-PCM (ECA-Ruido: 60 dB para horario diurno) revelaron una alta incidencia de incumplimiento. Específicamente, el sector La Esperanza fue el más afectado, con 9 de los 10 puntos muestreados superando el límite permitido. El sector San Martín presentó el segundo mayor nivel de afectación, con 7 de los 10 puntos por encima del ECA. Esto demuestra la vulnerabilidad acústica de las principales vías de tránsito vehicular.

En las zonas comerciales, la situación de contaminación sonora es crítica y generalizada. La comparación de los NPS en el Mercado Modelo con el D.S. 085-2003-PCM determinó un alto grado de contaminación, ya que el 100% de los 10 puntos muestreados superaron los 70 dB, evidenciando una violación sistemática y severa de la normativa de calidad ambiental, con picos que exceden significativamente los límites permitidos para la protección de la salud.

FINANCIAMIENTO

Los autores no recibieron ningún patrocinio para llevar a cabo este artículo.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal, Investigación, Metodología, Software, Redacción - borrador original, Redacción - revisión y edición: Ruiz-Tafur, I. & Guevara-Flores, A.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, R., & Mas, M. (2024). *La contaminación sonora y su impacto en el Perú*.

<https://www.pucp.edu.pe/climadecambios/noticias/la-contaminacion-sonora-y-su-impacto-en-el-peru/>

Chaux Alvarez, L. M., & Acevedo Buitrago, B. (2019). Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá. *Revista Científica*, 2(35), 234–246. <https://doi.org/10.14483/23448350.13983>

Chávez Collantes, A., Velarde Apaza, L. D., González García, J. E., Chávez Collantes, A., Castillo Rojas, E. W., Díaz Estrada, J. A., & Seminario Cunya, A. (2023). Riesgo ambiental por contaminación sonora ocasionado por el parque automotor en la ciudad de Celendín, Perú. *Revista Ciencia Nor@ndina*, 6(2), 205–221. <https://doi.org/10.37518/2663-6360X2023v6n2p205>

Mendoza, É. C., Legua Laurencio, J. L., & Condori Apaza, R. M. (2018). Determination of the sound pressure level generated by the vehicle fleet in the city of Ilo, Peru. *Producción y Limpia*, 13(2), 14–20. <https://doi.org/10.22507/pml.v13n2a2>

MINAN. (2003). *Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*.

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido>

MINAN. (2014). *Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental*.

Ocas Tasilla, A. (2018). La Contaminación Acústica del Sector Transporte y sus Consecuencias en la Salud de la Población del Distrito de Cajamarca 2011-2015. *Repositorio Institucional - UNC*, 158. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/1890>

Quispe, J. C., Roque, C. E., Rivera, G. F., Rivera, F. A., & Romani, A. (2021). Impacto de la

contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 311–337.

Reyes Jimenez, H. A. (2011). *Estudio y plan de mitigación del nivel de ruido ambiental en la zona urbana de la ciudad de puyo*. <https://1library.co/document/qvl9l71y-estudio-plan-mitigacion-nivel-ruido-ambiental-urbana-ciudad.html>

Rivera Da Costa, A. S. M. (2014). *Estudio de los niveles de ruido y los ECAS para para ruido, en los principales centros de salud, en la ciudad de Iquitos*. 53. <http://dspace.unapiquitos.edu.pe/bitstream/unapiquitos/258/1/TESIS PARA LIBRO ANGIE RIVERA DACOSTA - MAYO 2014.pdf>

Sequeira, M. E., & Cortínez, V. H. (2011). *Diseño acústico óptimo de la geometría de salas de concierto*. XXX, 3259–3269.

Solís Fonseca, J. P., Salazar Bravo, L. C., Romero Carrión, V. L., & Solís Salazar, A. D. L. Á. C. (2022). Congestión Vehicular y Contaminación Ambiental en Lima Metropolitana. *Revista Lasallista de Investigación*, 19(1), 152–164. <https://doi.org/10.22507/rli.v19n1a9>

Zamorano González, B., Peña Cárdenas, F., Parra Sierra, V., Velázquez Narváez, Y., & Vargas Martínez, J. I. (2015). Noise pollution in Matamoros downtown. *Acta Universitaria*, 25(5), 20–27. <https://doi.org/10.15174/au.2015.819>