UEA Ambiental
PrePrint UEA

Sección Ambiental
Vol. AMB2324. ep02-40

Recibido: 14/03/2024 |
Aceptado: 12/04/2024 |
Publicado: 11/03/2025 |

Evaluación del impacto ambiental y cumplimiento de la normativa para el control del ruido en el barrio Obrero, ciudad Puyo, cantón y provincia Pastaza.

Environmental impact assessment and compliance with noise control regulations in the Obrero neighborhood, Puyo city, Pastaza canton and province.

Jhoanna Jacqueline Escudero Adriano[1], Yolanda Rubí Satama Martínez[1], Edison Oswaldo Samaniego Guzmán[1]

https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAMB2324ep02-40

Resumen

La investigación realizada se enfocó en evaluar el impacto ambiental del ruido en el Barrio Obrero, de la ciudad de Puyo, Cantón y Provincia de Pastaza. La importancia del estudio radica en la necesidad de identificar y abordar los altos niveles de ruido que afectan la calidad de vida de los residentes y el ecosistema circundante. Los objetivos incluyeron evaluar los posibles impactos ambientales causados por el ruido en el Barrio Obrero, así como analizar el cumplimiento de las normativas existentes para su control, considerando las políticas y regulaciones nacionales y locales relacionadas con el tema. La metodología combinó enfoques cuantitativos y cualitativos, se utilizó un sonómetro para las mediciones. Los resultados revelaron consistentemente niveles de ruido por encima de los límites permitidos, especialmente cerca de centros de diversión nocturna. Las conclusiones resaltaron la urgencia de implementar medidas efectivas para reducir el ruido y garantizar un entorno más saludable y sostenible. Se recomendó realizar estudios comparativos en otras áreas urbanas e industriales para analizar la gestión del ruido y su impacto en la salud humana, así como considerar la planificación urbana adecuada para minimizar este problema.

Palabras clave mitigación; calidad; vida; contaminación acústica; sonómetro; decibeles

Abstract

The research carried out focused on evaluating the environmental impact of noise in the Barrio Obrero, in the city of Puyo, Canton and Province of Pastaza. The importance of the study lies in the need to identify and address high noise levels that affect the quality of life of residents and the surrounding ecosystem. The objectives included evaluating the possible environmental impacts caused by noise in the Barrio Obrero, as well as analyzing compliance with existing regulations for its control, considering national and local policies and regulations related to the issue. The methodology combined quantitative and qualitative approaches; a sound level meter was used for measurements. The results consistently revealed noise levels above permitted limits, especially near nightlife centers. The conclusions highlighted the urgency of implementing effective measures to reduce noise and ensure a healthier and more sustainable environment. It was recommended to carry out comparative studies in other urban and industrial areas to analyze noise management and its impact on human health, as well as consider appropriate urban planning to minimize this problem.

Keywords mitigation; quality; life; noise pollution; sound level meter; decibels

Direcciones [1] Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. email: jj.escuderoa@uea.edu.ec; yr.satamam@uea.edu.ec; esamaniego@uea.edu.ec

Autor para la correspondencia Escudero Adriano Jhoanna. Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. email: km. jj.escuderoa@uea.edu.ec

Como citar ESCUDERO ADRIANO, J. J., Y. R. SATAMA MARTÍNEZ AND E. O. SAMANIEGO GUZMÁN. Evaluación del impacto ambiental y cumplimiento de la normativa para el control del ruido en el barrio Obrero, ciudad Puyo, cantón y provincia Pastaza. PrePrint UEA, 2024, AMB2324, ep03-40. https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vAMB2324ep02-40

Editores Académicos Mario Javier Barrera Castro **Editorial** Editorial de la Universidad Estatal Amazónica 2025

Copyright: Derechos de autor 2023-2025 UEA | PrePrint UEA
Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.
Los autores del artículo autorizan a PrePrint UEA, a que este artículo se distribuya y sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0)

1. Introducción

En el año 1969 la Organización Mundial de la Salud declaró que el ruido ambiental es considerado como uno de los principales contaminantes, haciendo hincapié los adversos diagnósticos, los cuales se encuentran relacionados con los principales agentes contaminadores e inhibidores del ruido ambiental, dato general expuesto por países europeos y asiáticos y referenciando el estancado progreso (Angarita 2018).

En la actualidad el mundo enfrenta problemáticas sobre la contaminación acústica o también llamado ruido ambiental, a menudo que transcurre el tiempo aumentan las actividades de todo tipo ya sean sociales, económicos o industriales. Por lo tanto, a nivel mundial se registra que el ruido en las ciudades pobladas supera los 65 Db, por ende, los investigadores se pronuncian en el ámbito investigativo y referenciando que el nivel de contaminación en los últimos años se ha ponderado en un 82%. También se

afirma que el ruido en cantidad es expendido por la cantidad de sonido que genera cada individuo en un lapso ya sea corto o extenso (Bertó Carbó 2015).

A nivel de Ecuador, este tampoco es considerado como una localidad exenta del ruido, sin embargo, las afecciones conllevan a que se genere la contaminación acústica las cuales evaden las normativas ambientales vigentes y expuestas en lo que se refiere al marco legal ecuatoriano. Si bien es cierto, la población no presta atención ni importancia sobre las posibles consecuencias que se generan a diario ya sean en establecimientos abiertos o cerrados, por lo tanto, las entidades encargadas sugieren realizar monitoreos constantes con el fin de mejorar el ambiente en que se habita o se cumplen labores de trabajo (Plaza Olguin 2023).

En el Barrio Obrero de la ciudad de Puyo, ubicado en la Provincia de Pastaza en Ecuador, se ha identificado un aumento significativo en los niveles de contaminación acústica. A pesar de que esta localidad no escapa a los efectos del ruido ambiental, las repercusiones de esta problemática han superado los límites establecidos por las normativas ambientales ecuatorianas. Según Plaza Olguin (2023), la falta de conciencia y atención de la población ante las consecuencias diarias de la contaminación acústica en espacios tanto abiertos como cerrados ha llevado a un incumplimiento generalizado de las regulaciones existentes.

Los estudios realizados por Álvarez (2017) han revelado que los niveles de ruido en zonas críticas de esta región impactan directamente en la salud de la población, manifestándose en afecciones como pérdida auditiva y alteraciones metabólicas. Estas consecuencias, junto con el hecho de que el ruido es la segunda causa de enfermedades por daños ambientales, según Antillanca Cabezas (2015), subrayan la urgencia de abordar esta problemática en el Barrio Obrero de Puyo.

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo evaluar los posibles impactos ambientales causados por el ruido en el barrio Obrero de la ciudad de Puyo, Cantón y Provincia de Pastaza, así como evaluar el cumplimiento de las normativas existentes para su control, tomando en cuenta las políticas y regulaciones nacionales y locales relacionadas con el tema. Se llevará a cabo un estudio exhaustivo que incluirá mediciones de ruido en diferentes zonas del Barrio Obrero, los resultados obtenidos servirán como base para proponer medidas concretas que contribuyan a la reducción del impacto ambiental por ruido en esta área, y promover un desarrollo sostenible en la región.

2. Metodología

2.1. Ubicación

El área de estudio cuenta con un clima cálido húmedo tropical, tiene factores meteorológicos como: temperatura, precipitación, altitud. La extensión del barrio obrero es de aproximadamente 50 hectáreas, se encuentra al borde del río Puyo (GAD, Municipal Puyo 2019).

La investigación se llevó a cabo en una zona con uso de suelo mixto; código de identificación urbana 25P10-6 R3, el cual denota un uso sectorial residencial y servicios turísticos, específicamente donde se presencian los centros de diversión nocturna de la zona turística del barrio Obrero, ciudad de Puyo, provincia de Pastaza, esta área se encuentra paralela al Malecón del río Puyo, también llamado "Boa yacu" y la Avenida 20 de Julio (GAD, Municipal Puyo 2019).

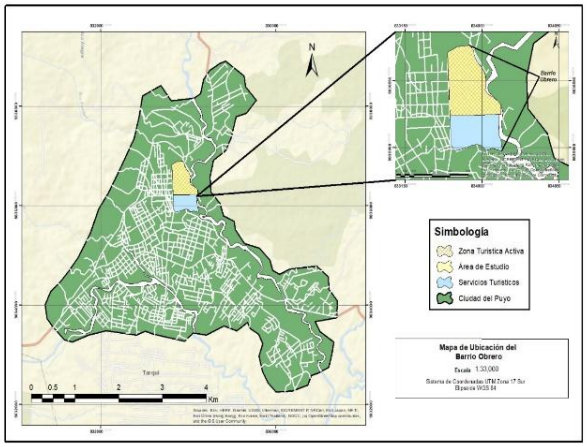

Figura 1 | Mapa del Barrio Obrero **Fuente**: Google Earth

2.2. Tipo de investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo porque se utilizó técnicas de medición e instrumento como el sonómetro el cual se manejó con variables continuas. También tiene un enfoque cualitativo porque se realizó una investigación de los factores de riesgo físico (ruido) y su relación con el cumplimiento o no de la normativa actual.

2.3. Diseño de la investigación

El diseño de investigación adoptado es de naturaleza no experimental, ya que las variables planteadas se consideran en la resolución o demostración de los resultados, pero no se sometieron a pruebas experimentales que requieran la aplicación de tratamientos. En lugar de eso, se interpreta directamente los resultados obtenidos. El proceso de investigación implica principalmente un monitoreo que proporciona resultados inmediatos expresados en decibeles (dB). En cuanto a las causas y posibles soluciones para mitigar el ruido, el investigador se examina y analiza la literatura relevante antes de

determinar el enfoque adecuado para la investigación, centrada en el barrio Obrero.

2.4. Materiales

2.4.1. Calibración y configuración del sonómetro

Según criterios técnicos, las mediciones se realizaron con un sonómetro debidamente calibrado, configurado con el filtro de ponderación A y en respuesta lenta (slow), cumpliendo con los estándares técnicos. Autores como Bertó Carbó (2015) y Antillanca Cabezas (2015) respaldan la importancia de la calibración precisa de los instrumentos de medición para obtener resultados fiables.

2.4.2. Ubicación y distancia de medición

La medición del nivel de ruido de fuentes fijas se llevó a cabo a una distancia de al menos 3 metros del límite físico, evitando la influencia directa de las ondas sonoras. Autores como Plaza Olguin (2023) y Álvarez (2017) destacan la importancia de mantener una distancia adecuada para garantizar mediciones precisas y representativas.

2.4.3. Altura y protección del micrófono

El micrófono se ubicó a una altura entre 1 m y 1.5 m del suelo, evitando vibraciones mecánicas y protegiéndolo con una pantalla en caso de vientos fuertes. Esta práctica técnica está respaldada por normativas internacionales y recomendaciones de expertos en acústica como Antillanca Cabezas (2015).

2.4.4. Medición de ruido fluctuante

La determinación del nivel de presión sonora equivalente durante un período mínimo de 10 minutos en el punto seleccionado para capturar variaciones en el ruido fluctuante es una práctica recomendada por expertos en monitoreo de ruido como Álvarez (2017) y Plaza Olguin (2023).

2.4.5. Registro de ubicación y coordenadas

Se utilizo un GPS para registrar la ubicación exacta durante las mediciones, esta es una práctica técnica que garantiza la precisión y la trazabilidad de los datos recopilados, respaldada por estándares de calidad en la investigación acústica.

Una vez finalizadas las mediciones se recopiló toda la información obtenida, posterior se realizó las estimaciones pertinentes respecto a lo establecido en cuanto a mediciones para el control de ruido.

2.5. Métodos y técnicas

2.5.1 Levantamiento de información primaria

Para llevar a cabo el monitoreo de manera efectiva se realizó lo siguiente:

Selección Estratégica de Puntos de Muestreo: Autores como Bertó Carbó (2015) y Antillanca Cabezas (2015) respaldan la importancia de una selección estratégica de puntos de muestreo para capturar de manera representativa los niveles de ruido en áreas con diferentes características y actividades, como bares y discotecas, que pueden ser fuentes significativas de contaminación acústica. Por tal razón se identificaron cinco puntos de muestreo dentro del Barrio Obrero, en donde se realizó un seguimiento en las calles 20 de julio y Cotopaxi, Cotopaxi y Azuay, Cotopaxi – Pastaza, Azuay – Tungurahua, y Pastaza - Tungurahua, donde la presencia de bares y discotecas es notable y justifican el monitoreo **(Tabla 1)**.

Tabla 1 | Puntos de muestreo

Puntos	Coordenadas X	Y	Característica
P1 Calle 20 De Julio Y Cotopaxi	166133	9836334	Zona Residencial y comercial
P2 Cotopaxi – Azuay	166241	9836325	Zona Residencial y comercial
P3 Cotopaxi – Pastaza	166338	9836331	Zona Residencial y comercial
P4 Azuay – Tungurahua	166240	9836213	Zona Residencial y comercial
P5 Pastaza-Tungurahua	166379	9836223	Zona Residencial y comercial

Periodo y Horarios de Muestreo: Según Plaza Olguin (2023) y Álvarez (2017), la realización de mediciones en horarios específicos y durante diferentes días de la semana es fundamental para obtener una visión completa de las variaciones en los niveles de ruido a lo largo del tiempo, lo que contribuye a una evaluación más precisa de la situación sonora en el área de estudio. En razón de ello se realizó las mediciones durante tres semanas del mes de febrero del 2024, en horarios específicos de 08h00 am a 10h00 am y 20h00 pm a 22h00 pm los días martes, jueves y sábados, lo que nos garantizó una cobertura amplia de diferentes momentos del día y de la semana para capturar variaciones en los niveles de ruido.

Identificación del Punto con Mayor Nivel de Ruido: Autores como Plaza Olguin (2023) y Álvarez (2017) respaldan la importancia de determinar el punto con el mayor nivel de ruido a través de monitoreos periódicos y la consideración de datos de diversas ubicaciones, lo que garantiza una evaluación exhaustiva de la contaminación acústica en el entorno estudiado. Es así que se determinó el punto con el mayor nivel de ruido ambiental a través de monitoreos periódicos y la consideración de datos de calles principales, transversales y laterales lo que asegura una evaluación integral de la situación sonora en el área de estudio.

Establecimiento de Límites Permisible: De acuerdo con normativas técnicas y ambientales, la definición de límites permisibles para los niveles de ruido

ambiental, tanto para fuentes fijas como móviles, es respaldada por expertos en acústica como Antillanca Cabezas (2015) y Bertó Carbó (2015), quienes enfatizan la importancia de seguir estándares reconocidos para una evaluación objetiva y comparativa de los resultados obtenidos. Por tal razón se estableció los límites permisibles para los niveles de ruido ambiental, tanto para fuentes fijas como móviles, y para la vibración, según la zonificación en conformidad con normativas técnicas establecidas, la misma que refleja un enfoque basado en estándares reconocidos que permiten comparar y evaluar los resultados obtenidos de manera objetiva (**Tabla 2**).

Tabla 2 | Limites permisibles según zonificación. Tabla de Referencia TULSMA.

TIPO DE ZONA SEGÚN EL USO DEL SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq (dB(A))	
	DE 06HOO A 20H00	DE 20H00 A 06H00
ZONA RESIDENCIAL	50	40
ZONA COMERCIAL	60	50
ZONA TURISTICA	65	60
ZONA INDUSTRIAL	70	65

2.5.2. Levantamiento de información secundaria.

Se consultó fuentes bibliográficas como: tesis en línea, libros, sitios web para obtener la siguiente información: clima, precipitación y altitud. Además, la extensión de la zona de estudio de Google earth (GAD, Municipal Puyo 2019). Estudios, e impactos de la contaminación acústica (varios autores)

Se realizó la revisión de marco teórico sobre la contaminación acústica y marco legal de la Constitución de la República del Ecuador (2008), Código Orgánico del Ambiente, Acuerdo ministerial 097A - Anexo 5, Norma Técnica Ecuatoriana INEN – ISO 3746, Ordenanza Para La Prevención Y Control De La Contaminación Acústica De Fuentes Fijas Y Móviles; Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal Del Cantón Pastaza (Anexos).

2.6. Aspectos Normativos

ACUERDO MINISTERIAL N 097

Según el Acuerdo N.º 97/A - Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles (Anexo 5, Libro VI de la Calidad Ambiental, del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente) tiene el objeto preservar la salud y bienestar de las personas, y del ambiente en general, mediante el establecimiento de niveles máximos permisibles de ruido. La norma establece además los métodos y procedimientos destinados a la determinación de los niveles de ruido en el ambiente, así como disposiciones generales en lo referente a la prevención y control de ruidos (Acuerdo Ministerial 097, 2015).

2.7. Propuesta del Plan de Mitigación del nivel del Ruido

De esta manera se propone un plan de control que incluye acciones, actividades y medidas, en base a la información recopilada y la comparación con el Acuerdo Ministerial 097 (Anexo 5) en vigor.

2.8. Medidas preventivas

2.8.1. Información y educación

En tales casos, la educación ambiental siempre ha sido un medio adecuado para implementar medidas de política en materia de ruido.

La experiencia en otros países muestra que las campañas de sensibilización logran mejores resultados porque abordan cuestiones desde todos los ángulos.

2.8.2. Conductores

Las observaciones muestran que los conductores de todo tipo de vehículos en esta ciudad y barrio utilizan bocinas y silbatos de manera inadecuada e inapropiada.

El Plan de Mitigación tiene como objetivo reducir el mal uso de estas bocinas, por lo que deben usarse en casos extremos, a través de discusiones y presentaciones por parte de la comunidad del Barrio obrero.

Estos argumentos deben estar respaldados por materiales educativos, carteles y señalización que animen a los conductores a ser respetuosos con los demás respecto al ruido provocado por el uso excesivo de las bocinas.

2.8.3. Peatones y Comerciantes informales

Para este tipo de personas, también se deben realizar en grupo seminarios y talleres destinados a reducir el uso de gritos, bocinas o altavoces para promocionar productos.

2.8.4. Ciudadanos

- Uso de medios de transporte alternativos para evitar el uso de vehículos a motor (bicicleta, moto eléctrica, caminar).
- Controlar la intensidad de la TV y música en casa.
- Evitar el uso de aparatos eléctricos como lavadoras y lavavajillas, especialmente por la noche.

- Mejorar el aislamiento de las viviendas.
- Usar equipos de protección personal cuando se expongan a niveles elevados de ruido.

Ordenanza Municipal para el control de la contaminación acústica Nro. 024-2021.

CAPITULO V

Niveles máximos de emisión de ruido para fuentes móviles de ruido - FMR.

Artículo 12.- Niveles máximos de ruido para FMR. - El nivel máximo de emisión de ruido emitido por FMR, expresado en dB(A) no podrá exceder los niveles que se fijan en la **Tabla 3**.

Tabla 3 | Niveles máximos de emisión de ruido para fuentes móviles. Basados en el AM 097 (Anexo 5); Norma Técnica para Control de la Contaminación por Ruido (NT003).

Categoría de vehículo	Descripción	Leq [db(a)]
Motocicletas o similares	Hasta 200 c.c.	80
	Entre 200 y 500 c.c.	85
	Mayores a 500 c.c.	86
Vehículos	Transporte de personas hasta 9 asientos incluido el conductor y peso no mayor a 3.5 toneladas.	81
		81
	Transporte de personas hasta 9 asientos incluido el conductor y	85
Peso máximo hasta 3.5 toneladas	Peso máximo hasta 3.5 toneladas	81
Peso máximo de 3.5 toneladas hasta 12 toneladas	Peso máximo de 3.5 toneladas hasta 12 toneladas	86
	Peso máximo mayor a 12 Toneladas	88

Este tipo de medida es obligatoria y está dirigida a los conductores de vehículos de carga mediana y pesada en Pastaza, esto lo controlan los gobiernos locales mediante el cumplimiento de la ordenanza en coordinación con la policía de tránsito.

El incumplimiento de esta norma este sujeto a las sanciones propuestas por las autoridades antes mencionadas.

Estas también incluyen propuestas para el reordenamiento territorial de algunas de las calles de la ciudad, así:

- Establecer una dirección final en la vía para evitar conflictos y atascos.
- Buscar rutas alternativas para viajes de autobuses urbanos e interestatales para que no tengan que pasar por el centro de la ciudad ya que comprende también el barrio Obrero.
- Solicitar al Comité de Transporte de Pastaza inspeccionar el estado de los vehículos y prohibir la circulación a los vehículos en mal estado.
- Los propietarios y operadores de motocicletas y vehículos similares que producen altos niveles de ruido se recomienda usar silenciadores de escape.
- Implementación de normas que regulen el uso de bocinas y silbatos para todos los automovilistas con la cooperación de los agentes de la policía de tránsito.
- Solicitar a la policía de tránsito que garantice el cumplimiento de las normas de tránsito para conductores y peatones. (Ordenanza Municipal N 024-2021).

3. Resultados y discusión

3.1. Resultados

3.1.1 General

Los datos obtenidos en esta investigación reflejan los niveles de presión sonora registrados en los puntos estratégicos del barrio Obrero, lo que permite tener una visión clara de la magnitud del ruido en la zona, especialmente en relación con la presencia de centros de diversión nocturna. Los resultados indican que, en general, se han detectado niveles significativos de ruido, lo que puede tener implicaciones en la calidad de vida, el bienestar de los residentes del barrio Obrero de la ciudad de Puyo y existir alteraciones en los ecosistemas de vida silvestre cercanos al lugar.

3.1.2. Análisis de toma de mediciones

La **Tabla 2** se establece en base al Libro VI Anexo 5 Ruido Límites Permisibles De Niveles De Ruido Ambiente Para Fuentes Fijas Y Fuentes Móviles y Para Vibraciones. Comparando los datos de las mediciones con la normativa, se puede observar que los niveles de ruido obtenidos en el barrio Obrero de la ciudad de Puyo superan los límites permitidos, lo que indica que se incumple con la normativa ambiental vigente. Los valores registrados en los puntos estratégicos superan los límites permitidos tanto para zonas residenciales como comerciales, lo que sugiere un impacto significativo en el medio ambiente y la calidad de vida de los residentes.

3.1.3. Registro de los niveles de presión sonora mediante un sonómetro y análisis de los datos referente a los niveles de presión sonora en la zona de estudio.

Para cumplir con el registro de los niveles de presión sonora se ejecutó con ayuda de un sonómetro tipo II, los niveles de presión sonora que se obtuvieron en los cinco puntos de muestreo superaron los límites máximos permisibles.

En la **Tabla 4** se muestran los datos obtenidos a través del monitoreo de niveles de ruido expresados en decibeles (dB) en los cinco puntos de muestreos establecidos en horario diurno y nocturno. Todos los puntos de muestreo analizados presentan niveles de ruido que exceden los límites establecidos para zonas residenciales y comerciales según lo establecido en el Acuerdo Ministerial 097A, lo que indica un incumplimiento de la normativa técnica en cuanto a los niveles de ruido permitidos en el Barrio Obrero durante los horarios evaluados. Es fundamental tomar medidas correctivas para mitigar esta situación y garantizar un ambiente acústico adecuado para los residentes y comercios de la zona.

Tabla 4 | Datos obtenidos en los 5 puntos de muestreo (cumplimiento de la normativa)

Lugar	De 08h00 a 10h00 (db)	De 20h00 a 22h00 (db)	Normativa técnica (de 06h00 a 20h00)	Normativa técnica (de 20h00 a 06h00)	Cumplimiento
P1 Calle 20 De Julio y Cotopaxi	57,8	62,3	Z. residencial (50 dB) Z. comercial (60 dB)	Z. residencial (40 dB) Z. comercial (50 dB)	NO CUMPLE
P2 Cotopaxi – Azuay	58,1	64,3	Z. residencial (50 dB) Z. comercial (60 dB)	Z. residencial (40 dB) Z. comercial (50 dB)	NO CUMPLE
P3 Cotopaxi – Pastaza	57,3	64,8	Z. residencial (50 dB) Z. comercial (60 dB)	Z. residencial (40 dB) Z. comercial (50 dB)	NO CUMPLE
P4 Azuay – Tungurahua	57,3	64,7	Z. residencial (50 dB) Z. comercial (60 dB)	Z. residencial (40 dB) Z. comercial (50 dB)	NO CUMPLE
P5 Pastaza- Tungurahua	55,3	63,8	Z. residencial (50 dB) Z. comercial (60 dB)	Z. residencial (40 dB) Z. comercial (50 dB)	NO CUMPLE

En la **Figura 2** se observan los datos obtenidos en el lapso de tres días en referencia a la primera semana, todos los datos obtenidos superan el límite máximo permisible establecidos en el Acuerdo Ministerial 097A. La afluencia de ruido es comprensible por los vehículos que transitan por el sector mencionado y por la presencia de bares y discotecas el barrio obrero, que es considerada una zona comercial

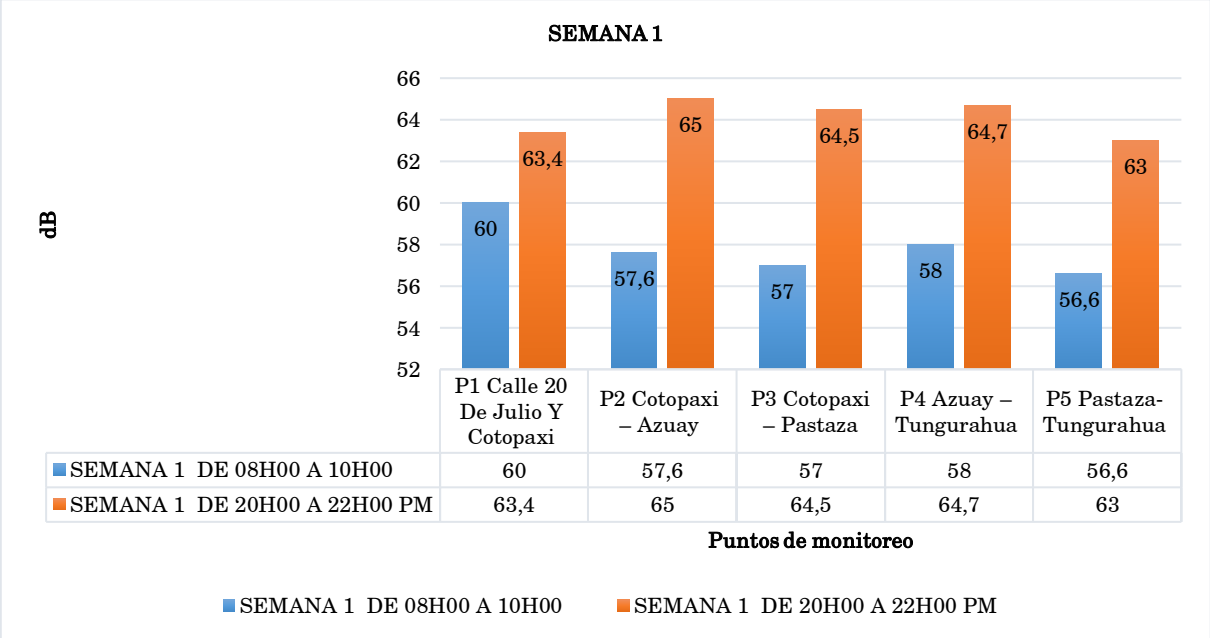

Figura 2 | Semana 1, datos en horario diurno (color azul) y nocturno (color naranja)

En la **Figura 3** expuesta se detallan los valores obtenidos en la semana 2 en el horario establecido, por lo tanto, en los cinco puntos se puede observar que superan el límite máximo permitido en horario diurno y nocturno en cuanto a la zona residencial, mientras que los datos del monitoreo para la zona comercial en el horario diurno si están dentro de los límites máximos permisibles y en el horario nocturno en el área delimitada superan los límites máximos permisibles según lo estipulado en el Acuerdo Ministerial 097-A.

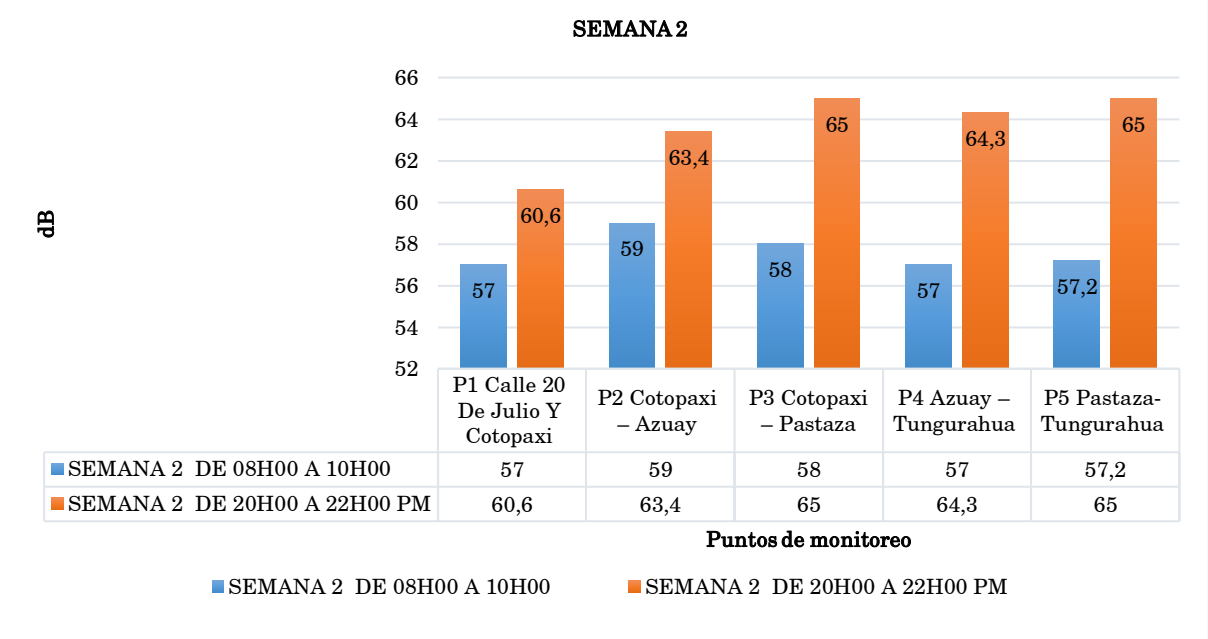

Figura 3 | Semana 2, datos en horario diurno (color azul) y nocturno (color naranja)

En la **Figura 4** expuesta se detallan los valores obtenidos en la semana 3 en el horario establecido, por lo tanto, en los cinco puntos se puede observar que superan el límite máximo permitido en horario diurno y nocturno en cuanto a la zona residencial, mientras que los datos del monitoreo para la zona comercial en el horario diurno están dentro de los límites máximos permisibles y en el horario nocturno en el área delimitada superan los límites máximos permisibles según el Acuerdo Ministerial 097-A.

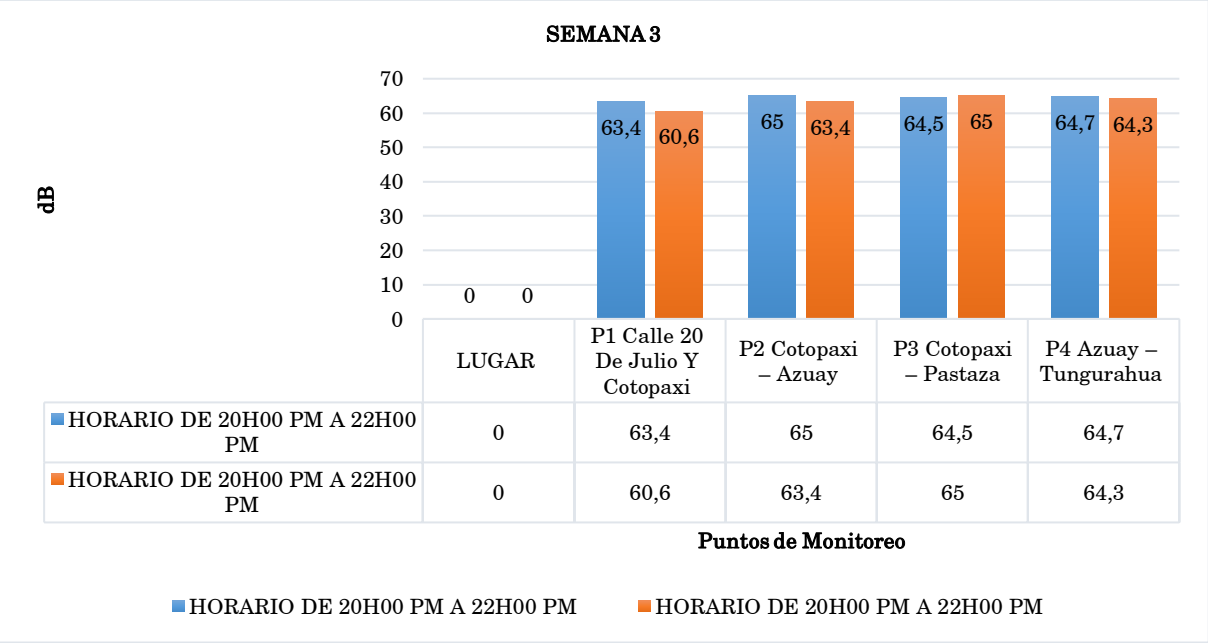

Figura 4 | Semana 3, datos en horario diurno (color azul) y nocturno (color naranja)

3.2 Discusión

Los resultados de la investigación presentada por (Guerrero Naranjo 2015) sugieren que los niveles de ruido en el Barrio Obrero de Puyo, Pastaza, superan los límites permitidos según el Acuerdo Ministerial 097 (Libro 5) y la Ordenanza Municipal de Pastaza N 024-2021 vigente, lo que indica que no se está cumpliendo con la normativa. Además, los valores registrados en los puntos de muestreo superan los límites máximos permitidos tanto para zonas residenciales como comerciales, lo que sugiere un impacto significativo en el medio ambiente y la calidad de vida de los residentes locales.

Comparándolos con otras investigaciones realizadas en la misma temática, como el estudio de contaminación acústica en la población del barrio Obrero de Puyo (Guerrero Naranjo 2015), se puede observar que los niveles de ruido en la zona turística del barrio Obrero son elevados debido a la presencia de centros de diversión nocturna. Estos centros generan una magnitud del ruido que puede tener implicaciones negativas en la calidad de vida y el bienestar de los residentes locales, así como en la conservación de los ecosistemas naturales cercanos al lugar.

Para futuras investigaciones, es recomendable realizar estudios comparativos sobre el impacto ambiental y el cumplimiento de la normativa en otras áreas urbanas e industriales de Pastaza, para poder analizar cómo se ha venido gestionando el problema del ruido y qué medidas de mitigación se han implementado en estas áreas. Además, es importante realizar estudios sobre el impacto del ruido en la salud humana, ya que, según (Alfie y Salinas 2017), un aumento del 1% en los niveles de ruido percibido se traduce en una pérdida de 0,26 años en la salud de los habitantes de la ciudadela.

Finalmente, para investigadores interesados en repetir este trabajo, es fundamental tener en cuenta la importancia de la planificación urbana adecuada, como la propuesta por (Cohen y Castillo 2017), para minimizar el impacto del ruido en las comunidades y garantizar la calidad de vida de sus habitantes.

4. Conclusiones

Los resultados de la medición de presión sonora en los puntos estratégicos del barrio indican la presencia de niveles significativos de ruido, especialmente en relación con la presencia de centros de diversión nocturna. Esto puede tener implicaciones negativas en la calidad de vida y el bienestar de los residentes locales, así como en los ecosistemas cercanos.

Los datos obtenidos muestran que los niveles de ruido superan los límites permitidos según la normativa ambiental vigente, lo que evidencia un incumplimiento con las regulaciones establecidas para el control del ruido en zonas residenciales y comerciales.

El uso de un sonómetro tipo II para la toma de mediciones reveló que los valores de presión sonora en los cinco puntos de muestreo exceden los límites máximos permisibles, tanto en horarios diurnos como nocturnos, lo que subraya la urgencia de abordar este problema.

Las ilustraciones presentadas muestran una consistencia en los resultados a lo largo del tiempo, con valores que continúan superando los límites establecidos en el Acuerdo Ministerial 097A, lo que resalta la persistencia del problema del ruido en el Barrio Obrero.

La investigación también identificó la necesidad de implementar medidas efectivas para reducir los niveles de ruido y garantizar un entorno más saludable y sostenible para los residentes y el ecosistema circundante.

Contribuciones de los autores

Jhoanna Jacqueline Escudero Adriano: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Yolanda Rubí Satama Martínez: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Edison Oswaldo Samaniego Guzmán: Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Conflicto de intereses de los autores

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias

Armijos Muñoz, Tania Elizabeth, y Karla Antonella Sánchez Bargas. 2019. «Evaluación de la calidad de agua del río Rumiyacu mediante la utilización de bioindicadores en la parroquia Dayuma, cantón Orellana, provincia de Orellana.» Tesis de Pregrado, Universidad Estatal Amazónica. https://repositorio.uea.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/486/T.AMB.B.UEA.3171?sequence=1&isAllowed=y

Barreno Molina, Andrea Michelle. 2016. «Análisis de la calidad de agua del río Plata sector dique las palmas mediante la identificación de macroinvertebrados y caracterización físico química y biológica en el cantón Pastaza». Tesis de Pregrado, Universidad Estatal Amazónica. https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/379/1/T.AMB.B.UEA.3090.pdf

Bolivar Viasus, Dayana Maricela, y Marcela Calapsus Sánchez. 2022. «Aquafest insectate: OVA interactiva para la identificación de insectos acuáticos de la comunidad (Ephemeroptera, *Trichoptera*, *Plecoptera*) para determinar la calidad ecológica del agua a partir del índice ETP». Tesis de Grado, Universidad Pedagógica Nacional.

http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/18131/Aquafest%20insectate.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Carrasco Baquero, Juan Carlos, Veronica Lucia Caballero Serrano, Jacqueline Madeleyn Cabrera Hugo, Luis Felipe Lema Palaquibay, y Daisy Carolina Carrasco Lopez. 2020. «Macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua en sitios de interés turístico de la provincia de Pastaza, Amazonía Ecuatoriana». Polo Del Conocimiento 5: 858-79. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9378914

Dorado-González, Liliana Marcela, Mery Yaneth Dueñas-Celis, y Sandra Helena Suescún Carrero. 2022. «Caracterización físico-química y microbiológica del agua de un municipio del departamento de Boyacá, Colombia». Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá 9 (2): 44-61. https://doi.org/10.24267/23897325.825

Encalada, Andrea, Juan Manuel Guayasamin, Esteban Suarez, Carlos F Mena, Janeth Lessman, Carolina Sampedro, Valeria Ochoa-Herrera, et al. 2019. Los ríos de las cuencas Andino-Amazónicas: Herramientas y guía de invertebrados para el diseño de programas de monitoreo. https://instituto-biosfera.org/blog/2019/09/19/los-rios-de-las-cuencas-andino/

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal De Pastaza. 2015. «PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTON PASTAZA. 2015-2020». Puyo.Gob.Ec. https://puyo.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/transparencia/rendicion/2020/20-planes-estrategicos-plan-operativo-anual-2019-pdyot-canton-pastaza-final.pdf

Guanotasíg Molina, Carlos Sebastian. 2022. «Evaluación de fuentes puntuales de contaminación de la cuenca del río Cutuchi en el sector la estación del cantón Latacunga provincia de Cotopaxi.» Tesis Maestria, Universidad Tecnológica Indoamericana. https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/4900/1/GUANOTASIG%20MOLINA%20CARLOS%20SEBASTIAN.pdf

Hilaño Carrillo, Paola Alexandra. 2023. «Evaluación de la calidad de agua a través de macroinvertebrados bentónicos en la cuenca del rio Kushapukos en el cantón Tiwintza, provincia de Morona Santiago 2022.» Tesis pregrado, Universidad Estatal Península de Santa Elena. https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/10122/1/UPSE-TBI-2023-0056.pdf

Izurieta, Ricardo, Arturo Campaña, Juan Calles, Estevez, y Ochoa. 2019. «Calidad del agua en Ecuador». En Calidad Del Agua En Las Américas. https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2019/10/Calidad-de-agua-en-las-Am%C3%A9ricas_2019.pdf

La Red Interamericana de Academias de Ciencias. 2019. Calidad del Agua en las Américas: Riesgos Y Oportunidades. https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Benjumea-Hoyos/publication/331940115_La_calidad_del_agua_en_Colombia/links/5c93f9e5299bf111693e2ec6/La-calidad-del-agua-en-Colombia.pdf#page=40

Lozano Castro, Richard Rony. 2021. «"evaluación físico química y bacteriológica del recurso hídrico de la laguna de Choclococha - Huancavelica"». Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica. https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/30eb3adf-188d-4c83-b0db-bdd0d617f4bc/content

MAATE. 2015. Texto Unificafo de Legislación Secundaria de Medio Ambiente. 387.a ed.

https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Registro-Oficial-No-387-04-noviembre-2015_0.pdf

Mena Santafe, Cristopher Bolivar. 2023. «¿es importante la estacionalidad para el monitoreo de macroinvertebrados en una cuenca urbana amazónica altoandina?» Tesis de Pregrado, Universidad Regional Amazónica Ikiam. https://repositorio.ikiam.edu.ec/jspui/bitstream/RD_IKIAM/716/1/TT-H-IKIAM-000018.pdf

Revelo Benavides, Elcy Jimena, y Tatiana Yessenia Villacis Pantoja. 2019. «Caracterización de la zona de recarga hídrica en la comunidad Cotococha, parroquia Tarqui, provincia de Pastaza». Tesis Pregrado, Universidad Estatal Amazónica. https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/535/1/CARACTERIZACI%c3%93N%20DE%20LA%20ZONA%20DE%20RECARGA%20H%c3%8dDRICA%20EN%20LA%20COMUNIDAD%20COTOCOCHA.pdf

Suarez Castillo, Claudia Rocío, Cuellar Rodríguez, Mónica Helena Rodríguez Mesa, y Pedro Mauricio Acosta. 2019. «Uso de indicadores biológicos para determinar la calidad del agua río Chontales en el sector Finca San Luis Gambita Santander». Revista de Tecnología 18 (1): 1-14 https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/RevTec/article/view/3765/3180

Teran, Christian, Argüello, y Cando. 2022. «Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales». No 05-2021-GAD Municipales. Www.Ecuadorencifras.Gob.Ec. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2021/Agua_potable_alcantarrillado_2021/Boletin%20tecnico%20APA%202021_V3JA.pdf