



Contaminación acústica y su incidencia en la salud de habitantes de la ciudad de Portoviejo – Ecuador

Noise pollution and its impact on the health of inhabitants of the city of Portoviejo - Ecuador

Poluição sonora e seu impacto na saúde dos habitantes da cidade de Portoviejo - Equador

Johana Isabel Solórzano Muñoz ^I
solorzano-johana1840@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9579-5085>

Miguel Angel Osejos Merino ^{II}
miguel.osejos@unesum.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7514-9510>

Correspondencia: solorzano-johana1840@unesum.edu.ec

Ciencias Técnica y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de mayo de 2023 * **Aceptado:** 12 de junio de 2023 * **Publicado:** 19 de julio de 2023

- I. Instituto de Postgrado de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Programa de maestría en gestión ambiental, Ecuador.
- II. Instituto de Postgrado de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Programa de maestría en gestión ambiental, Ecuador.

Resumen

La contaminación acústica es un problema que afecta al medio ambiente en general. El presente artículo: Contaminación acústica y su incidencia en la salud de habitantes de la ciudad de Portoviejo – Ecuador, cuyo objetivo fue determinar la incidencia de la contaminación acústica, en la salud de los habitantes de la avenida Manabí en la ciudad de Portoviejo – Ecuador. Para la obtención de datos se utilizó el método de encuestas dirigidas a los habitantes de la avenida de Manabí, se realizó la obtención de los niveles acústico en tres zonas de monitoreo en días laborables y no laborables 08H00 a 08H30 am, mediodía 12H00 a 12H30 pm y tarde 17H00 a 17H30 pm, se realizó la propuesta de campaña municipal para el control del ruido en la avenida Manabí acorde a criterios de expertos en contaminación acústica. Los resultados obtenidos se evidenció que el 60% de los encuestados de la avenida Manabí conocen sobre la contaminación acústica y su influencia en la salud humana, así como la mayor fuente generadora de ruido, los niveles acústico se determinó que el mes de agosto se registró un 97,6 decibelios dB (A) por encima del límite máximo permisible, la propuesta de campaña municipal se enfocó en monitorear el nivel acústico y su incidencia en la salud de los habitantes de la avenida Manabí de la ciudad Portoviejo. En conclusión, la contaminación acústica provocada por las fuentes móviles afecta a la salud de los habitantes en la avenida Manabí, se estableció una propuesta mediante criterios relacionados a la mitigación de la contaminación acústica.

Palabras Clave: contaminación sonora; focos de contaminación; mitigación de ruido; niveles de ruido; salud humana.

Abstract

Noise pollution is a problem that affects the environment in general. This article: Noise pollution and its impact on the health of inhabitants of the city of Portoviejo - Ecuador, whose objective was to determine the incidence of noise pollution on the health of the inhabitants of Manabí avenue in the city of Portoviejo - Ecuador. To obtain data, the method of surveys directed to the inhabitants of Manabí avenue was used, the acoustic levels were obtained in three monitoring zones on working days and non-working days 08:00 a.m. to 08:30 a.m., noon 12:00 p.m. to 12:30 p.m. and afternoon 5:00 p.m. to 5:30 p.m. . The results obtained were evidenced that 60% of the respondents of Manabí Avenue know about noise pollution and their influence on human health, as well as the largest noise -generating source, acoustic levels were determined that the month of August was

recorded 97.6 DB decibels (a) above the maximum permissible limit, the municipal campaign proposal focused on monitoring the acoustic level and its acoustic level Manabí Avenue of the Portoviejo city. In conclusion, the noise pollution caused by mobile sources affects the health of the inhabitants on Manabí avenue, a proposal was established through criteria related to the mitigation of noise pollution.

Keywords: noise pollution; pollution sources; noise mitigation; noise levels; Human health.

Resumo

A poluição sonora é um problema que afeta o meio ambiente em geral. Este artigo: A poluição sonora e seu impacto na saúde dos habitantes da cidade de Portoviejo - Equador, cujo objetivo foi determinar a incidência da poluição sonora na saúde dos habitantes da avenida Manabí na cidade de Portoviejo - Equador. Para obter os dados, foi utilizado o método de levantamentos direcionados aos moradores da avenida Manabí, os níveis acústicos foram obtidos em três zonas de monitoramento em dias úteis e não úteis 08h00 às 08h30, meio-dia 12h00 às 12h30 e tarde 17h00 às 17h30. Os resultados obtidos evidenciaram que 60% dos entrevistados da Avenida Manabí conhecem a poluição sonora e sua influência na saúde humana, bem como a maior fonte geradora de ruído, foram determinados os níveis acústicos que no mês de agosto foi registrado 97,6 DB decibéis (a) acima do limite máximo permitido, a proposta da campanha municipal focou no monitoramento do nível acústico e seu nível acústico na Avenida Manabí da cidade de Portoviejo. Em conclusão, a poluição sonora causada por fontes móveis afeta a saúde dos habitantes da avenida Manabí, uma proposta foi estabelecida através de critérios relacionados à mitigação da poluição sonora.

Palavras-chave: poluição sonora; fontes de poluição; mitigação de ruído; níveis de ruído; Saúde humana.

Introducción

A nivel mundial el aumento de la sociedad o el desplazamiento de personas a las ciudades urbanas ha tenido un alto aumento en los últimos años, debido al cambio hacia un desarrollo social – económico con mejores oportunidades. El incremento de la población no se ha incluido en la planificación urbana, las ciudades han incrementado su población, pero a la vez el aumento del

sector automovilístico, industrias, comercio, están relacionados con diferentes problemas socio – ambientales. La contaminación acústica o sonora, es de los problemas ambientales que están influenciados por las actividades antrópicas generando perturbaciones y deterioro ambiental (Barrigón *et al.*, 2018).

Esta problemática tiene relación con las actividades cotidianas que se desarrollan en una ciudad donde el congestionamiento de los vehículos, la producción industrial, sectores de construcción entre otros, provocan estrés ambiental tanto en los factores bióticos y abióticos. En América Latina la contaminación acústica ha tenido un crecimiento en aumento provocando focos de contaminación acústica muy ruidosa, estos ruidos resultan más impactantes al medio ambiente en comparación a otros contaminantes, influyendo en cambios, trastornos en la salud humana y en la biodiversidad siendo cada vez más importantes según Delgado *et al.*, (2019).

En este contexto en muchos casos los niveles de contaminación acústica sobrepasan el umbral permitido, produciendo consecuencias a la sociedad como problemas de la salud, pérdida de la biodiversidad y/o estrés ambiental, debido a la contaminación acústica está considerado como un contaminante invisible y agente de cambio en la capa de ozono, entre otros (Mendoza *et al.*, 2019). Según Silva *et al.*, (2021) argumenta que la contaminación acústica obstaculiza a la sociedad en la subsistencia de un ambiente sano y equilibrado, mientras que los efectos de la contaminación acústica es provocada desde los factores sociales y productivos vulnerando de esta forma el equilibrio ambiental.

En Ecuador debido a su crecimiento demográfico y en vías de desarrollo, las actividades industriales, económicas y de desarrollo, ha generado contaminación atmosférica debido a los componentes tóxicos y sonoros que se generan debido a la combustión, provocando inestabilidad en la calidad de vida, el gobierno ecuatoriano en la normativa de calidad ambiental vigente regula las fuentes fijas y móviles que generan contaminación acústica e implementa programas enfocados al cuidado del medio ambiente; las afectaciones provocadas por la contaminación acústica inciden gravemente en el equilibrio y salud del medio ambiente, siendo un problema ambiental que debe abordarse e impulsando propuestas que se dirijan en la toma de decisiones y su solución que involucren la mitigación de la contaminación acústica al cuidado del medio ambiente (Ibarra, 2020; Segura-Rodríguez *et al.*, 2021).

En este contexto en la ciudad de Portoviejo de la provincia de Manabí, Ecuador, en la vía conocida como la avenida Manabí es una zona de influencia con diferentes actividades humanas en donde

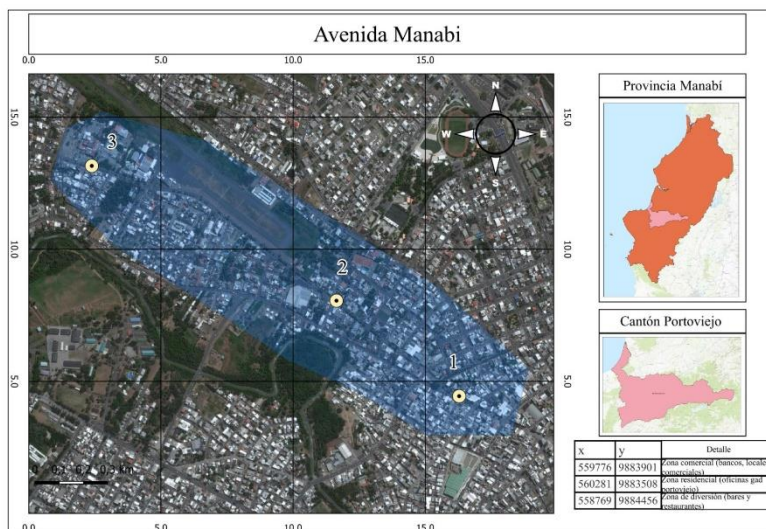
se ha reflejado emisiones acústicas afectando al sistema ambiental y social generando estrés ambiental debido a la contaminación acústica. El objetivo de la investigación es determinar la incidencia de la contaminación acústica, en la salud de los habitantes de la avenida Manabí en la ciudad de Portoviejo – Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación es de tipo descriptivo con enfoque mixto a partir de la evaluación de la contaminación acústica y su incidencia en la salud de habitantes de la ciudad de Portoviejo – Ecuador. La fase de campo se realizó en los meses de julio, agosto y septiembre del 2022, el área de estudio se encuentra ubicada en la vía principal conocida como la avenida Manabí, perteneciente a la ciudad de Portoviejo de la provincia Manabí, Ecuador, las coordenadas geográficas son: primer punto X 1.05034, Y 80.462867; segundo punto X 1.0529 Y 80.4596; tercer punto X 1.044753 Y 80.477919.

Figura 1

Ubicación geográfica



Las características climáticas de la ciudad Portoviejo cuenta con precipitaciones de 300 a 600 mm anuales, la temperatura anual de 24°C a 36°C, la humedad relativa anual es de 76.2, la heliofanía hay variaciones que fluctúan entre 36% a 43% según datos obtenidos del registro del PDOT cantonal, no obstante, el cambio climático ha influido en las variables climáticas.

La ciudad de Portoviejo tiene una población de 280 029 habitantes, conformado por ocho zonas parroquiales como: Portoviejo, Abdón Calderón (San Francisco), Alhajuela (Bajo Grande), Crucita, Pueblo Nuevo, Rio Chico, San Plácido y Chirijos. Se destaca que la cabecera cantonal Portoviejo, concentra cerca del 80% de la población total del cantón conforme a los registros del último censo poblacional del 2010. Acorde a estos datos la economía de la ciudad Portoviejo se sustenta en actividades industriales, construcción, sistemas agropecuarios, minería y servicios personales y sociales.

Para la obtención de datos se empleó la observación científica con la finalidad de verificar la situación actual de la contaminación acústica y su incidencia en la salud. Las encuestas permitieron el registro de información orientadas a la contaminación acústica y su incidencia en la población de la avenida Manabí, para diagnosticar las principales causas de la contaminación acústica, se realizó mediante el método no probabilístico al azar por conveniencia en donde se seleccionó a 100 personas para efectuar las encuestas, tomando de referencias las encuestas validadas en la investigación de Osejos-Merino *et al.*, (2018).

La obtención de datos de niveles de contaminación acústica se determinó mediante la utilización del equipo Sonómetro Tipo 2 Modelo SL-5868P previamente calibrado, en donde se estableció tres zonas de monitoreo acústico a una distancia del suelo de 1.10 metros y 1.5 metros de distancia de las viviendas y/o establecimientos comerciales, sociales: **M1** coordenadas geográficas X 1.05034, Y 80.462867; **M2** coordenadas geográficas X 1.0529, Y 80.4596; **M3** coordenadas geográficas X 1.044753, Y 80.477919.

Los datos obtenidos fueron monitoreados en los días laborables lunes, martes y los días no laborables sábado y domingo en horas de mayor concentración vehicular mañana 08H00 a 08H30 am, mediodía 12H00 a 12H30 y tarde 17H00 a 17H30 pm, debido a la influencia vehicular, comercio, recreación, aglomeración social. Para el establecimiento de la propuesta de campaña municipal para el control del ruido en la avenida Manabí de la ciudad de Portoviejo se realizó mediante criterios de expertos en contaminación acústica acorde a investigaciones realizadas de diferentes fuentes bibliográficas.

Es importante mencionar que acogiéndose a la zona comercial mixta donde los valores permisibles en el Ecuador, recomendado por el TULSMA es de 55 decibelios dB(A), con los cuales vamos a comparar y comprobar si los 3 puntos de la avenida Manabí hay contaminación acústica.

Los métodos estadísticos empleados se utilizaron estadística descriptiva y la utilización del software Microsoft Excel para la construcción de la base de datos representándose en niveles de decibelios (dB) y el cálculo de promedios permitió el análisis de los resultados obtenidos en la investigación.

RESULTADOS

1.1 Diagnóstico de causas de la contaminación acústica

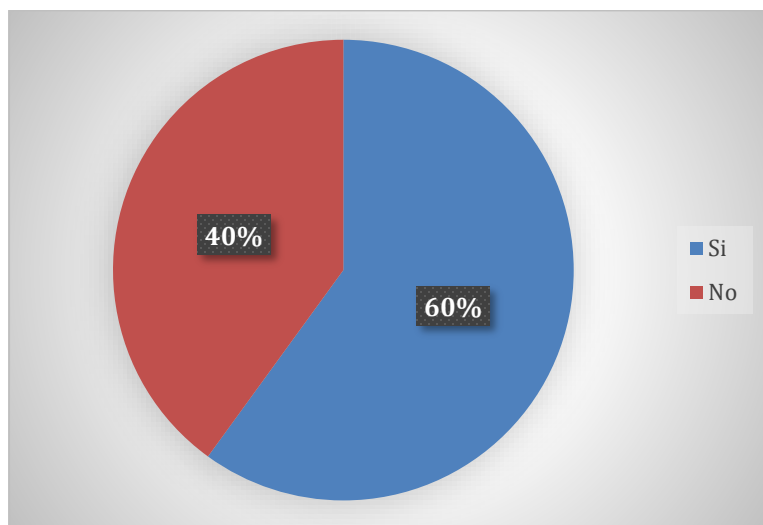


Gráfico 1 Conocimiento sobre contaminación acústica

Referente al conocimiento de los habitantes de la avenida Manabí sobre la contaminación acústica en la ciudad de Portoviejo, el 60% de encuestados conoce sobre la contaminación acústica, mientras que el 40% desconoce del tema.

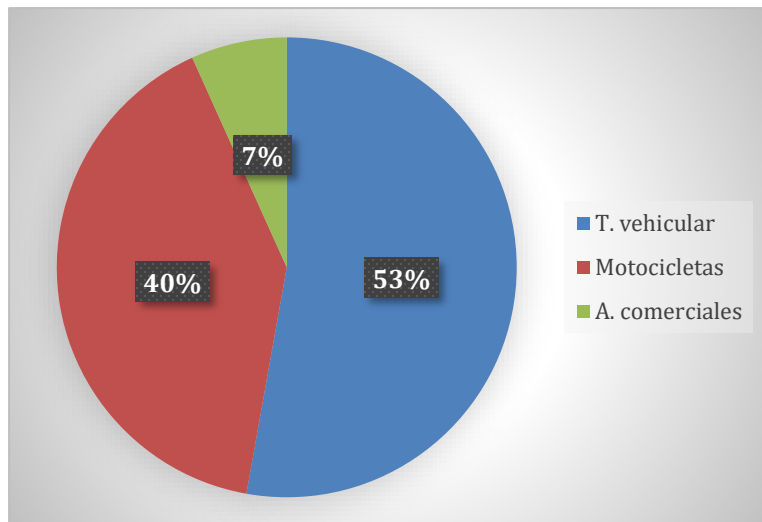


Gráfico 2 Fuente de ruidos en la avenida Manabí

Realizado el análisis de la mayor fuente de ruidos en la avenida Manabí, el 53% de los encuestados cree que la fuente de ruidos es generada por el tráfico vehicular, mientras que el 40% se debe a las motocicletas y el 7% por asentamientos comerciales en la avenida Manabí.

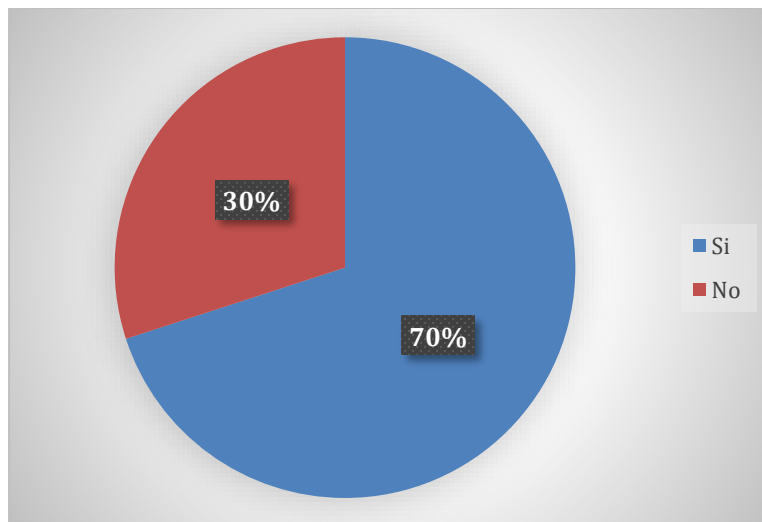


Gráfico 3 Afectaciones a la salud de los habitantes de la avenida Manabí

Debido a la incidencia de la contaminación acústica el 70% de los habitantes de la avenida Manabí considera que afecta a la salud y el 30% no cree que afecte a la salud de los habitantes.

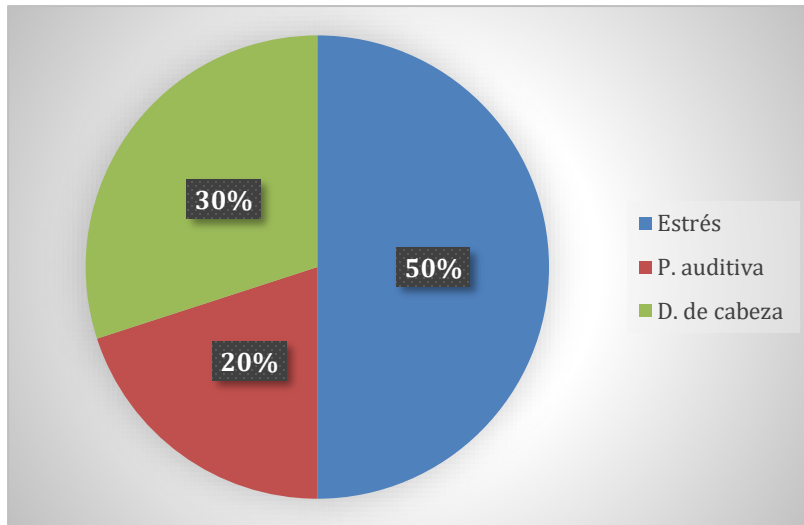


Gráfico 4 Causas por la exposición de la contaminación acústica

La incidencia de los posibles daños a la salud de los habitantes de la avenida Manabí, el 50% de los encuestados argumentan que la exposición a la contaminación acústicas genera estrés, mientras que el 30% menciona que produce dolores de cabeza y el 20% pérdida o disminución auditiva.

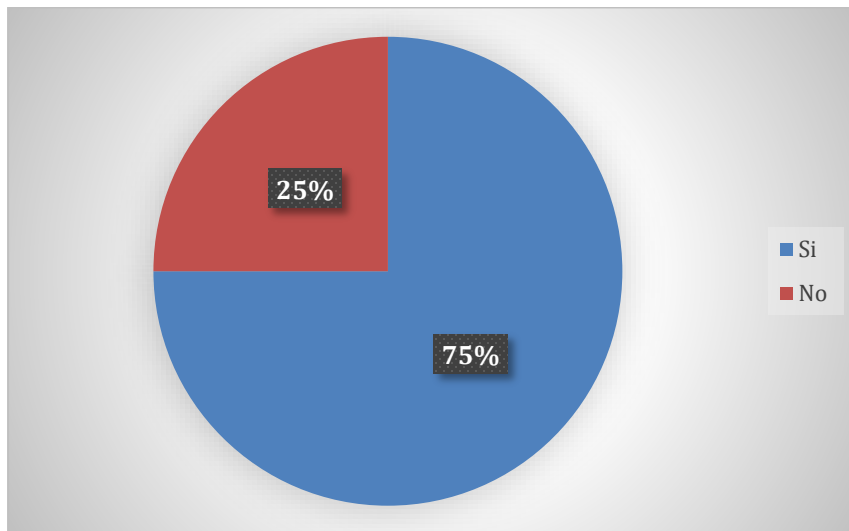


Gráfico 5 El ruido y su problemática en la avenida Manabí

El 75% de los habitantes de la avenida Manabí consideran que el ruido puede convertirse en un problema habitual y el 25% considera que no.

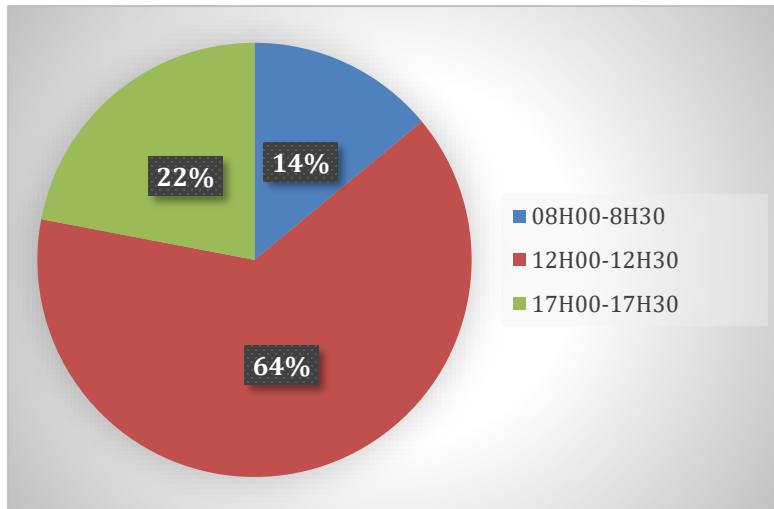


Gráfico 6 Horario con mayor nivel de ruido

El 64% de los encuestados aluden que el horario de 12H00 a 12H30 pm se percibe el mayor ruido, pero el 22% mencionan que es a las 17H00 a 17H30 pm y el 14% 08H00 a 08H30 am.

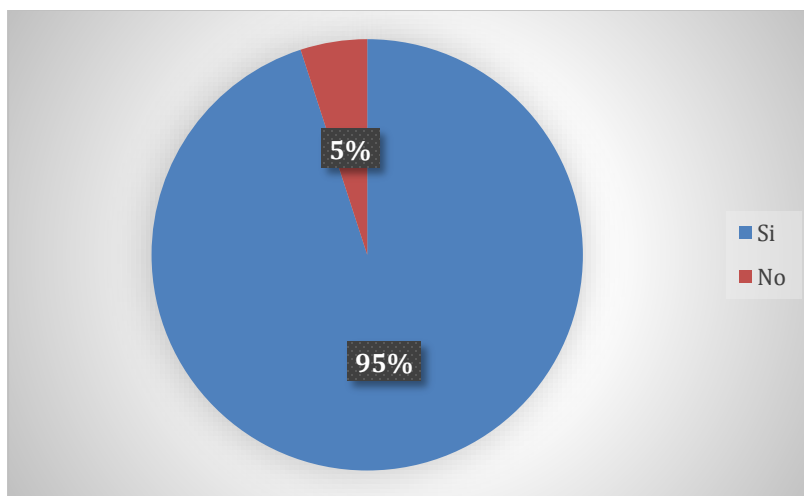


Gráfico 7 Talleres de educación ambiental

Acorde a la participación ciudadana en talleres de educación ambiental el 95% de los habitantes están dispuestos a asistir a talleres referentes a la educación ambiental y la contaminación acústica, mientras que el 5% de los encuestados no.

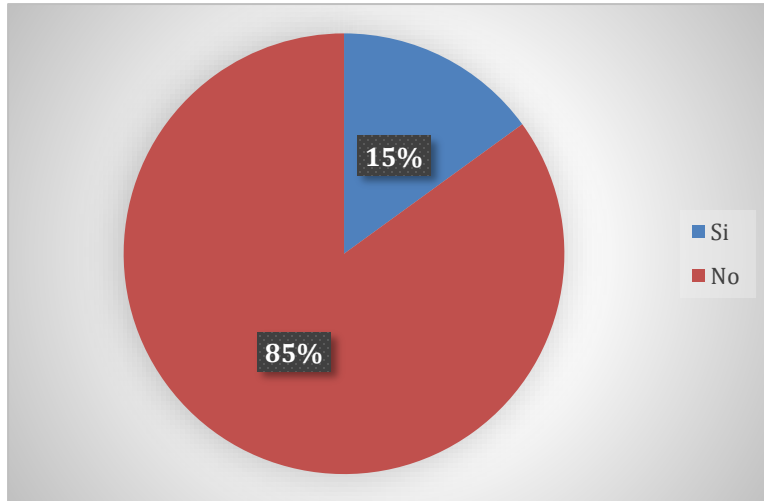


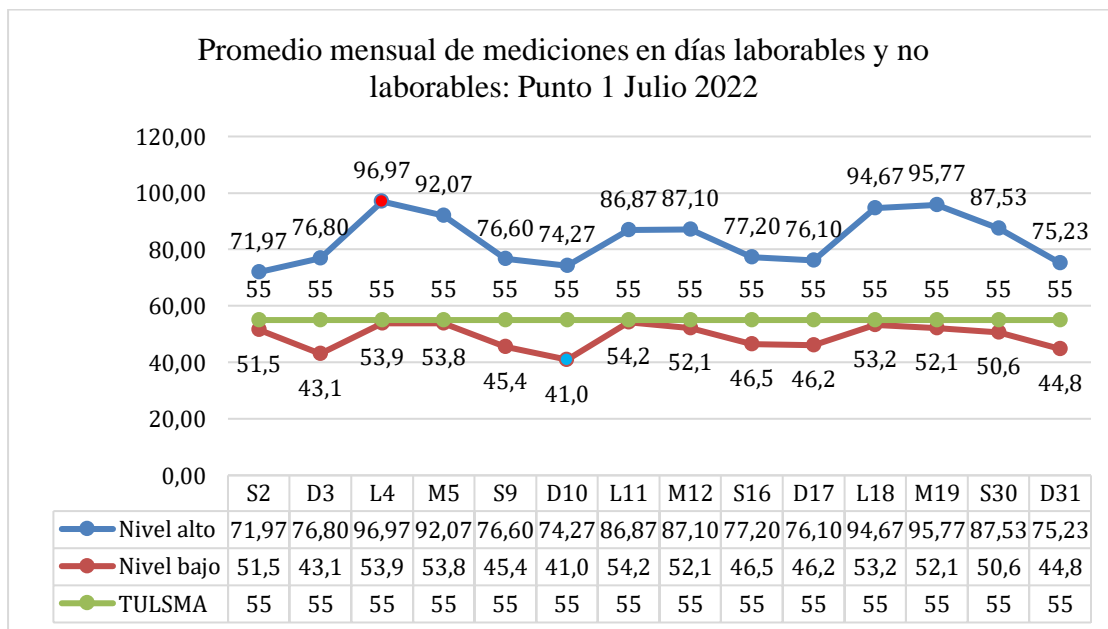
Gráfico 8 Controles de prevención y sanción de la contaminación acústica

El 85% de los habitantes de la avenida Manabí desconoce que el gobierno autónomo descentralizado de la ciudad de Portoviejo realiza controles de prevención y sanción de las fuentes generadoras contaminación acústica y el 15% si tiene conocimiento acerca de los controles y sanciones.

1.2 Niveles de contaminación acústica

Figura 2

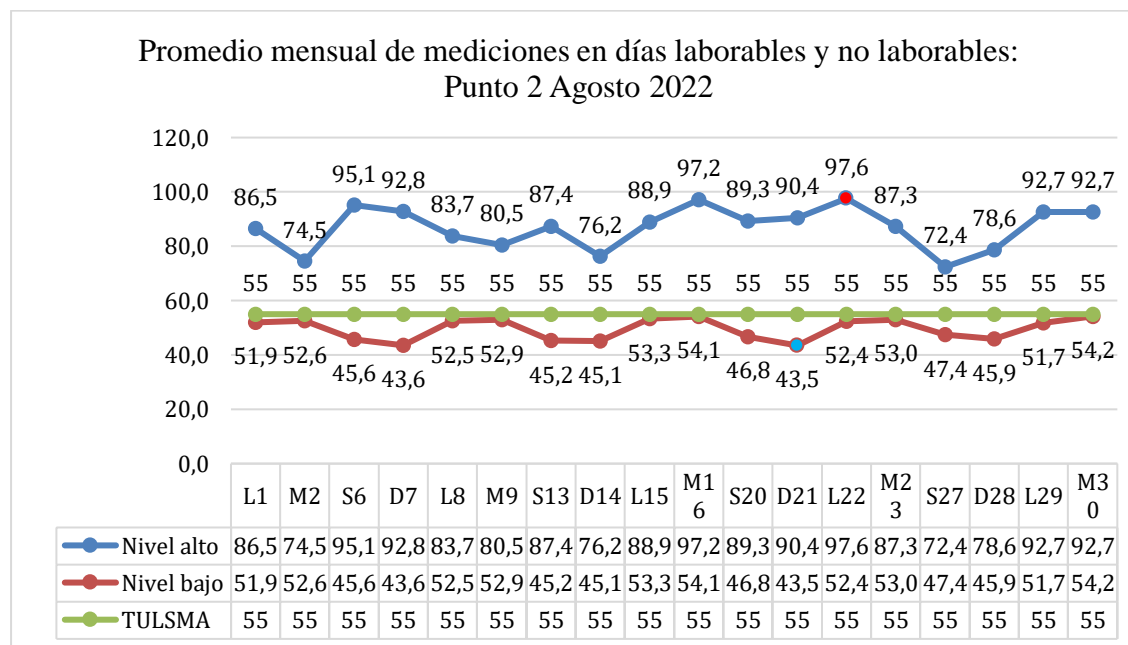
Nivel mensual de contaminación acústica del mes de Julio 2022



En la avenida Manabí en la ciudad de Portoviejo el análisis mensual promedio del nivel de contaminación acústica en el punto 1 se pudo evidenciar que el registro máximo se dio el lunes 4 de julio del 2022 (L4) con un promedio de 96,97 dB por encima del límite máximo permisible en el TULSMA en Ecuador, mientras que promedio mínimo registrado es de 41,0 dB del domingo 10 de julio del 2022.

Figura 3

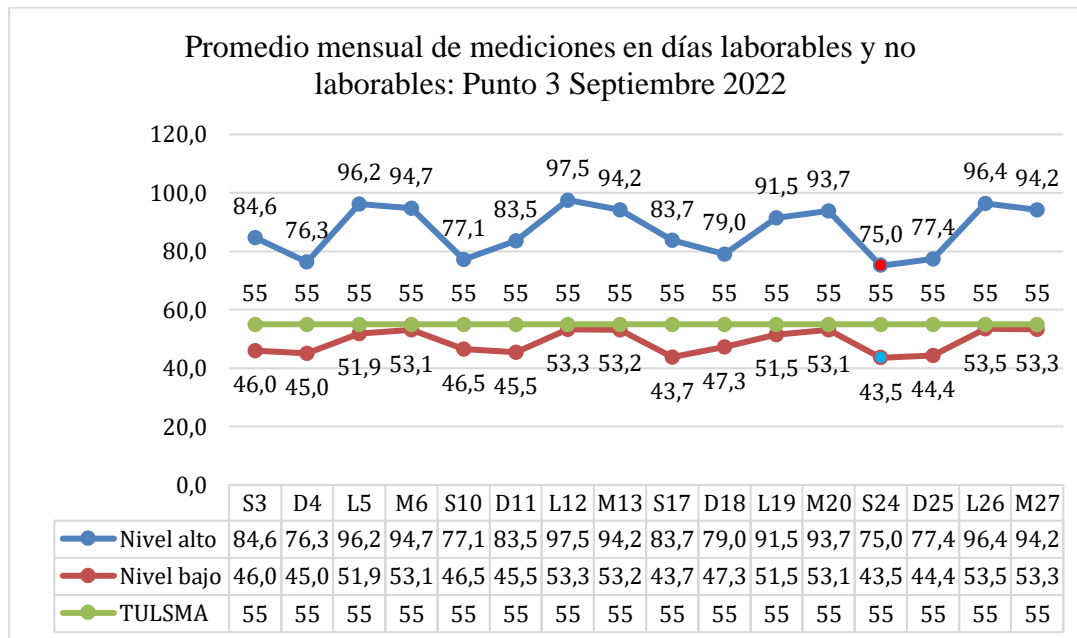
Nivel mensual de contaminación acústica del mes de agosto 2022



Al realizar el análisis mensual promedio del mes de agosto, el nivel de contaminación acústica se determinó que el registro máximo es el lunes 22 de agosto del 2022 (L22) con un promedio de 97,6 dB superior a lo permitido en el TULSMA en Ecuador 55 dB y el registro mínimo fue el domingo 21 de agosto (D21) del 2022 con 43,5 dB.

Figura 4

Nivel mensual de contaminación acústica del mes de septiembre 2022



El análisis de promedio del mes de septiembre del 2022 del punto 3 el nivel máximo registrado es de 97,5 dB correspondiente a la fecha lunes 12 de septiembre del 2022 (L12), mientras que el registro del nivel mínimo registrado es de 43,5 del sábado 24 de septiembre del 2022 (S24).

1.3 Propuesta de campaña municipal

Acorde a los resultados obtenidos se establecen una propuesta de campaña municipal para el control del ruido en la avenida Manabí de la ciudad de Portoviejo, cuyo objetivo es monitorear el nivel acústico y su incidencia en la salud de los habitantes de la avenida Manabí de la ciudad Portoviejo. Haciendo énfasis en los puntos de alcance orientados en diferentes criterios: 1.- medir y controlar el nivel acústico, 2.- seguimiento y control de las fuentes móviles generadoras de contaminación acústica, 3.- campañas de educación ambiental en la contaminación acústica, 4.- aplicación de cámaras - sensores de ruido para el establecimiento de la normativa y regulación de las fuentes móviles generadoras, 5.- planes de acción, vigilancia y sensibilización pública, 6.- participación ciudadana, 7.- establecimiento de indicadores de ruido (a.- nivel de ruido; b.- presión sonora; c.- predicción mapas de ruido; d.- bienestar y salud; e.- potencia de emisiones de la fuente sonora), 8.- mitigar los efectos acústicos en los habitantes de la avenida Manabí, 9.- priorización de áreas vulnerables a la contaminación acústica, 10.- minimización del uso de vehículos sin

mantenimientos automotrices, 11.- Transporte alternativo verde, 12.- Mejoramiento de la calidad y bienestar de vida, 13.- Implementación de áreas verdes y ampliación de vías para los peatones y ciclistas. La propuesta está encaminada en la disminución de la contaminación acústica y su relación con la salud humana, mediante la regulación, control y concientización de la población con la finalidad de mitigar los efectos sobre el ambiente y la salud de las personas (Alfías & Alsina-Pagès, 2019; Paschalidou *et al.*, 2019; Guarnaccia, 2020; Barrigón Morillas *et al.*, 2021).

DISCUSIÓN

En la ciudad de Portoviejo en la avenida Manabí, el desarrollo demográfico ha conllevado el aumento de actividades antrópicas referentemente actividades que generan contaminación acústica por los movimientos diarios que se generan en la avenida Manabí, los habitantes de este sector tienen conocimiento sobre la contaminación acústica y sobre las afectaciones que estas generan en la salud humana como el estrés, dolor de cabeza, disminución o pérdida auditiva. Aluden que estas afectaciones son producidas por fuentes móviles de ruido como son los vehículos, motocicletas e incluso actividades de comercio regular e irregular, considerándose como un problema diario que afecta tanto a los factores sociales como ambientales.

En comparación Osejos (2015) en su investigación realizada en la ciudad Jipijapa, Ecuador, menciona que el 70% de los habitantes del sector urbano en Jipijapa desconoce sobre la contaminación acústica y el 75% de los encuestados desconoce cómo se produce la contaminación acústica, destaca también que debido a la deficiente planificación urbana y la incidencia de focos móviles (automóviles, buses urbanos, parroquiales, comercios) en los distintos puntos de la ciudad de Jipijapa está estrechamente relacionado con las contaminación acústica y/o sonora. En relación estas incidencias de contaminación acústica afecta a la salud humana e incluso a los sistemas ambientales en un lugar, como se evidencio en esta investigación en la avenida Manabí de la ciudad de Portoviejo que el 50% de los encuestados mencionan que la contaminación acústica produce estrés, el 30% produce dolores de cabeza y el 20% pérdida auditiva, considerándose de esta manera un problema que puede persistir en la avenida Manabí producido por fuentes móviles de contaminación acústica.

A diferencia de Montes-González *et al.*, (2018) refiere que la contaminación acústica producido por fuentes móviles destaca el impacto a la salud y al ambiente relacionando de esta manera las causas y consecuencias que se generan por la contaminación acústica, desde este enfoque Ibarra

(2020) destaca que la contaminación acústica es uno de los problemas ambientales que inciden en afectaciones directamente al ambiente como en la calidad de vida y salud de los habitantes de una zona urbana, generando vulnerabilidad y pérdida de bienestar social – ambiental, similares a los reportados en la presente investigación.

En este contexto los niveles de contaminación acústica en la avenida Manabí supera los límites máximos permisibles (LMP) establecidos por el TULSMA en Ecuador, de 55 dB, en donde se evidenció que el mes de julio obtuvo un promedio mensual (nivel alto) de 96,97 dB, en comparación a los meses de agosto 97,6 dB y septiembre 97,5 dB, siendo el mes de agosto con un alto nivel acústico muy por encima de lo permitido en Ecuador. Acorde con Delgado *et al.*, (2019) destaca en su estudio que la contaminación acústica y la salud humana están relacionadas con la disminución de la audición, comportamiento humano y el estado psico-social generando riesgos a la salud humana y disminución de la biodiversidad.

En comparación Idrogo & Idrogo (2019) en su investigación realizada en el Hospital de Lambayeque el nivel de ruido vario en función a las actividades antrópicas en el lugar, desde 35,5 dB turno de tarde a 124,9 dB turno de mañana, mientras que Gutiérrez *et al.*, (2020) en su estudio realizado en dos instituciones educativas evidenció el nivel acústico fue de 92,14 dB en el colegio San José, y 83,14 dB ANDEN, sobrepasando el umbral permitido y generando posibles problemas sociales y ambientales entorno a las instituciones educativas; se refleja la diferencia entre los niveles acústicos obtenidos, pero no obstante debido a la relación que tiene las actividades antrópicas en las investigaciones reportadas, coinciden en el deterioro de la salud e incluso en el ambiente al igual que la presente investigación.

Respecto con Vitkauskaite & Grubliauskas (2018) argumenta que existen diferentes métodos para controlar o absorber el ruido generado por las fuentes móviles, mediante materiales absorbentes o fonoabsorbentes la cual son efectivos para la absorción de la contaminación acústica que se pueden aplicar en las propuestas municipales, aunque Alsalem *et al.*, (2019) argumenta que para conseguir el confort acústico es necesario optar por mecanismos resilientes a la contaminación acústica, disminuyendo los problemas a la salud e incluso afectaciones a los sistemas ambientales, mediante materiales de amortiguamiento y aislamiento acústico, haciendo referencia a la adaptación de la sociedad a la contaminación acústica.

A diferencia de la aplicación de propuestas o planes de acción que influyan en la población de la ciudad de Portoviejo, deben basarse de criterios e indicadores que se relacionen con la

contaminación acústica y su incidencia en la salud, desde el control y monitoreo hasta la aplicación de programas de educación ambiental sin dejar a lado la participación ciudadana y los actores gubernamentales con la finalidad de mitigar los impactos ambientales que puede generar la contaminación acústica. En comparación con Lagonigro *et al.*, (2018); Ögren *et al.*, (2018) destaca que el ruido ambiental es una gran preocupación y tiene relación con la inadecuada planificación urbana e incluso instituciones de la salud por el riesgo que puede ocasionar en la salud humana, mientras que hay opciones o métodos para mitigar el ruido sin perjuicios a la salud humana, como la resistencia de absorción que tienen los materiales de construcción e incluso implementación de sistemas anti ruido para mitigar los impactos en la exposición acústico. En concordancia con los estudios de Osejos-Merino *et al.*, (2018) argumenta que parte de las propuestas de mitigación y control deben de estar enfocadas en la educación ambiental y la participación ciudadana influyendo en actitudes positivas mitigando la contaminación acústica.

CONCLUSIÓN

Se concluye en la investigación que los habitantes de la avenida Manabí tienen conocimiento acerca de la contaminación acústica, las fuentes generadoras de ruido y su relación en la incidencia en la salud de las personas como el estrés, dolor de cabeza y pérdida auditiva, destacándose de esta manera el interés por participar en actividades de educación ambiental orientadas en la contaminación acústica.

Se logró determinar los niveles de contaminación acústica destacándose que el punto 2 se registró un 97,6 dB sobrepasando el límite máximo permisible por el TULSMA (55 dB), debido a la influencia de focos móviles de contaminación acústica ocasionado por actividades antropogénicas en la avenida Manabí logrando establecer una propuesta de campaña municipal para la toma de decisiones en el control de ruido, en la avenida Manabí, mediante criterios e indicadores relacionados en la mitigación de los niveles acústicos y el bienestar de la calidad de vida en el área de estudio.

Referencias

- Alías, Francesc, y Rosa Ma Alsina-Pagès. 2019. «Review of Wireless Acoustic Sensor Networks for Environmental Noise Monitoring in Smart Cities». *Journal of Sensors* 2019. doi: 10.1155/2019/7634860.
- Alsaleem, Riyadh Meteab, Abbas Hadi Abbas, y Rashed Hamed Yaseen. 2019. «Assessment of Noise Pollution and Architectural Solutions for The Colleges and Universities». *Scientific magazine AUS* 26:445-53. doi: 10.4206/aus.2019.n26-48.
- Barrigón Morillas, Juan Miguel, David Montes González, Valentín Gómez Escobar, Guillermo Rey Gozalo, y Rosendo Vílchez-Gómez. 2021. «A proposal for producing calculated noise mapping defining the sound power levels of roads by street stratification». *Environmental Pollution* 270. doi: 10.1016/j.envpol.2020.116080.
- Barrigón Morillas, Juan Miguel, Guillermo Rey Gozalo, David Montes González, Pedro Atanasio Moraga, y Rosendo Vílchez-Gómez. 2018. «Noise Pollution and Urban Planning». *Current Pollution Reports* 4(3):208-19. doi: 10.1007/s40726-018-0095-7.
- Delgado Armijos, Edwin, Juana Plúa Quiroz, César López Mantuan, y César Macías Montalván. 2019. «Contaminación acústica y su relación con las alteraciones auditivas en el personal de COPROBALAM EMA». *Revista Sinapsis* 2(15):1-9.
- Guarnaccia, Claudio. 2020. «EAgLE: Equivalent acoustic level estimator proposal». *Sensors (Switzerland)* 20(3). doi: 10.3390/s20030701.
- Gutiérrez Matus, Wendy Guadalupe, Deylin Mayli Díaz Hernández, Tania Veruska Ruíz Acevedo, y Juan Asdrúbal Flores-Pacheco. 2020. «Evaluación de la contaminación acústica en dos centros de educación inicial en la ciudad de bluefields». *Nexo Revista Científica* 33(02):795-807. doi: 10.5377/nexo.v33i02.10810.
- Ibarra Sarlat, Rosalía. 2020. «Contaminación acústica: problema ambiental que vulnera el derecho humano a una vivienda digna y decorosa en la Ciudad de México». *Revista de investigación en Derecho, Criminología y Consultoría Jurídica* 13(26):173-208.
- Idrogo Idrogo, Antonio, y Jorge Luis Idrogo Pérez. 2019. «Niveles de ruido que se producen en el interior del Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque y que generan contaminación acústica». *Revista Tzhoecoen* 11(3):26-38.
- Lagonigro, Raymond, Joan Carles Martori, y Philippe Apparicio. 2018. «Environmental noise inequity in the city of Barcelona». *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 63:309-19. doi: 10.1016/j.trd.2018.06.007.

- Mendoza García, Dario Alberto, Adrián Eliceo Reyna García, David Ernesto Moreira Moreira, y Ana Cristina García García. 2019. «Intensidad sonora en los predios de la Universidad San Gregorio de Portoviejo». *Revista San Gregorio* (31):40-51. doi: 10.36097/rsan.v0i31.939.
- Montes-González, David, Rosendo Vílchez-Gómez, Juan Miguel Barrigón-Morillas, Pedro Atanasio-Moraga, Guillermo Rey-Gozaló, y José Trujillo-Carmona. 2018. «Noise and Air Pollution Related to Health in Urban Environments». (x):1311. doi: 10.3390/proceedings2201311.
- Ögren, Mikael, Peter Molnár, y Lars Barregard. 2018. «Road traffic noise abatement scenarios in Gothenburg 2015 – 2035». *Environmental Research* 164(July 2017):516-21. doi: 10.1016/j.envres.2018.03.011.
- Osejos-Merino, Miguel A., Martin V. Merino-Conforme, Monserrate C. Merino-Conforme, Medardo A. Saltos-Bury, y Rocío J. Cano-Andrade. 2018. «Acoustic pollution and its incidence in population health around bus station perimeter in Jipijapa city – Ecuador». *Polo del Conocimiento* 3(11):353. doi: 10.23857/pc.v3i11.800.
- Osejos Merino, Miguel Ángel. 2015. «Análisis de la incidencia de la planificación urbanística en la contaminación acústica de la ciudad de Jipijapa , Ecuador Analysis of the impact of urban planning in the noise pollution city Jipijapa». *Revista del Instituto de investigación (RIIGEO), FIGMMG-UNMSM* 18(36):85-91.
- Paschalidou, Anastasia K., Pavlos Kassomenos, y Fotini Chonianaki. 2019. «Strategic noise maps and action plans for the reduction of population exposure in a Mediterranean port city». *Science of the Total Environment* 654:144-53. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.11.048.
- Segura-Rodríguez, Ana del Carmen, Gisselle Antonella Sánchez-Segura, y Aarón Antonio Sánchez-Segura. 2021. «Contaminación acústica por la actividad turística en el balneario de Atacames , ciudad de Esmeraldas Ecuador Noise pollution due to tourist activity in the Atacames spa , city of Esmeraldas Ecuador Poluição sonora devido à atividade turística no spa de At». *Polo del Conocimiento* 6(8):609-29. doi: 10.23857/pc.v6i8.
- Silva Huamantumba, Grethel, Elia Anacely Córdova Calle, Edman Junior Silva Huamantumba, Marina Victoria Huamantumba Palomino, Karol Silva Huamantumba, y Cesar Mariano Mendez Calderón. 2021. «Contaminación auditiva en los centros de diversión y la vulneración del derecho a vivir en morales». *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* 5(5):8228-45. doi: 10.37811/cl_rcm.v5i5.902.

Vitkauskaitė, Gerda, y Raimondas Grubliauskas. 2018. «Perforated sound-absorbing constructions acoustic performance test and noise modeling». Energy Procedia 147:288-94. doi: 10.1016/j.egypro.2018.07.094.

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).