



IMPACTO DE LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL DISTRITO DE LA BANDA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN, PERÚ, 2021

IMPACT OF NOISE POLLUTION IN THE DISTRICT OF LA BANDA, DEPARTMENT OF SAN MARTIN, PERU, 2021

Karina Milagros Ordóñez-Ruiz^{1*}; Karla Luz Mendoza-López²; Luis Alberto Ordóñez-Sánchez³

¹Facultad de Ecología, Universidad Nacional de San Martín, Campus principal Jr. Maynas N° 177 - Tarapoto, San Martín, Perú.

²Facultad de Ingeniería Agraria, Universidad Católica Sede Sapientiae. Esquina Constelaciones y Sol de Oro S/N Urbanización, Lima 15302, Perú.

³Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Martín. Jr. Amorarca N° 334 Morales. Jr. Micaela Bastidas, Tarapoto 22201, Perú.

Karina Milagros Ordóñez-Ruiz

 <https://orcid.org/0000-0002-5957-2447>

Karla Luz Mendoza-López

 <https://orcid.org/0000-0003-4041-7890>

Luis Alberto Ordóñez-Sánchez

 <https://orcid.org/0000-0003-3860-4224>

Artículo Original

Recibido: 24 de marzo de 2023

Aceptado: 24 de junio de 2023

Resumen

Se propuso como objetivo determinar el impacto de la contaminación sonora en el distrito de La Banda, departamento de San Martín, 2021, con el fin de analizar y orientar estrategias en relación a los resultados obtenidos. Se realizó un muestreo no probabilístico completamente al azar, para calcular el tamaño de muestra poblacional a evaluar mediante encuesta. Además, se seleccionaron al azar 02 cuadrantes y 10 puntos de muestreo respectivamente, para obtener información sobre contaminación sonora mediante el uso del sonómetro. En lo que respecta a los resultados, se evidenció que en la ciudad de La Banda de Shilcayo, el ruido asciende hasta los 88 decibeles (dB) durante el día y 89 decibeles (dB), durante la noche. Por otro lado, respecto a la percepción del poblador el 67 % de los encuestados considera haber tenido estrés. Ante el incremento de vehículos motorizados el 66% de la población considera que debe de haber mecanismos de control para aliviar el exagerado ruido, debido a que el 78% de la población considera que el exceso de ruido ocasiona enfermedades auditivas, estrés y ansiedad. Se concluye que la población del distrito de La Banda, departamento de San Martín, se ven vulnerados a consecuencia de la contaminación sonora en su localidad, por tanto, carecen de un verdadero derecho ambiental.

Palabras clave: Contaminación, impacto ambiental, sonido, contaminación sonora, decibeles.

Abstract

The objective was to determine the impact of noise pollution in the district of La Banda, department of San Martín, 2021, in order to analyze and guide strategies in relation to the results obtained. A completely random non-probabilistic sampling was carried out to calculate the size of the population sample to be evaluated by means of a survey. In addition, 02 quadrants and 10 sampling points were randomly selected respectively, to obtain information on noise pollution through the use of the sound level meter. Regarding the results, it was evidenced that in the city of La Banda de Shilcayo, noise rises to 88 decibels (dB) during the day and 89 decibels (dB) at night. On the other hand, regarding the perception of the population, 67% of those surveyed consider having had stress. Given the increase in motorized vehicles, 66% of the population considers that there should be control mechanisms to alleviate the excessive noise, because 78% of the population considers that excessive noise causes hearing diseases, stress and anxiety. It is concluded that the population of the district of La Banda, department of San Martín, are violated as a result of noise pollution in their locality, therefore, they lack a true environmental right.

Keywords: Pollution, environmental impact, sound, noise pollution, decibels.

*Autor para correspondencia: E. mail: ordonezrk@ucvvirtual.edu.pe

DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/rebiol.2023.43.01.11>

Citar como:

Ordóñez-Ruiz, K., Mendoza-López, K., & Ordóñez-Sánchez, L. (2023). Impacto de la contaminación sonora en el distrito de La Banda, departamento de San Martín, Perú, 2021. *REBIOL*, 43(1), 97-103.



1. Introducción

Desde la aparición del hombre, hace aproximadamente 2 millones de años, el equilibrio ecosistémico ganado tras miles y millones de años de evolución, se fue rompiendo paulatinamente; dando paso a un sin número de problemas ambientales como el calentamiento global y la inminente crisis energética; que sumado a la pérdida acelerada de los recursos naturales, vienen generando una inestabilidad social y económica a nivel mundial, reflejada en el deterioro de la calidad de vida del hombre, evitando a su vez que éste pueda disfrutar de un medio equilibrado (Iglesias, 2016; Luis, 2018; Parrado et al., 2020; Pinto, 2019).

Ahora bien, es importante dejar sentado que de los múltiples tipos de contaminación que pueden atentar contra la vida; la sonora, y más específicamente el ruido, se constituye hoy por hoy en uno de los de mayor relevancia a nivel mundial; esto en suma a que aproximadamente el 2% de la población mundial, se encuentra expuesta voluntaria o involuntariamente a este tipo de contaminante; donde las diversas combinaciones de ruido producto de la actividad antrópica (industrial y recreativa), el parque vehicular y las inciertas y poco claras políticas públicas de gestión ambiental, se constituyen en su principal detonante (Alfie et al., 2017; Lira et al., 2020).

En tal sentido, hay que dejar sentado que día a día se superan los límites máximos permisibles de 40 dB (en centros hospitalarios), 55 dB (en centros de estudio) y 70 dB (en centros industriales); hecho alarmante, que vienen causando un sin número de enfermedades, destacando de ellas, las relacionadas al sistema nervioso: estrés, trastornos cognitivos, ansiedad, irritabilidad, dolores de cabeza, insomnio, dificultades de habla y sordera; así como enfermedades cardiovasculares como la preeclampsia (Aguilar et al., 2016; Amable et al., 2017; Auger et al., 2018; Villena et al., 2018; Mamani et al., 2019; Quispe et al., 2021).

En ese sentido, múltiples investigaciones de índole internacional y nacional, reportan el grado de incidencia de este tipo de contaminación, al vulnerar el derecho a gozar de una buena salud pública; y por consiguiente considerado como uno de los problemas sanitarios más importante en todo el mundo. Por todo ello, la presente investigación se centró en determinar el impacto de la

contaminación sonora en el distrito de La Banda, departamento de San Martín, Perú, 2021 (Alfie & Salinas, 2017; Alfaro et al., 2020; Amable et al., 2017; Lira et al., 2020; Quispe et al., 2021; Geldres, 2016; Silva et al., 2021).

2. Materiales y Métodos

Para la determinación de los puntos de muestreo y el uso del sonómetro, se aplicó la técnica de sectorización al azar, la cual consistió en dividir en 02 sectores al distrito de La Banda de Shilcayo de manera homogénea, excluyendo zonas no urbanas e inhabitables (Figura 1 y 2).

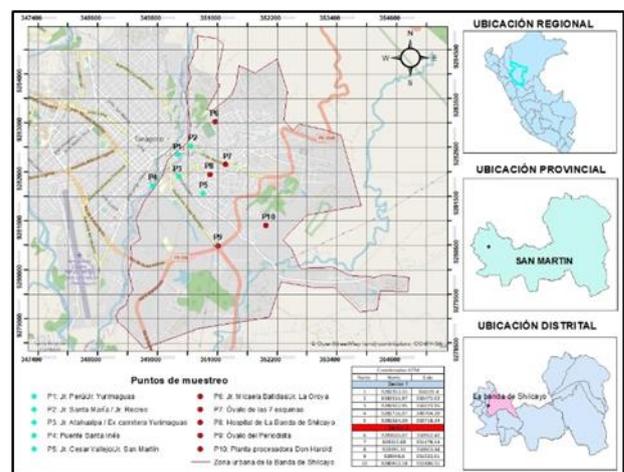


Figura 1. Distribución de los puntos de muestreo distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, Perú, 2021.

Además de aplicarse una encuesta mediante un muestreo no probabilístico completamente al azar. Para calcular el tamaño de muestra se empleó la fórmula de muestreo aleatorio simple:

$$n = \frac{(Z)^2 (N)(p)(q)}{(e)^2 (N - 1) + z^2 (p)(q)}$$

Donde:

N= tamaño necesario de la muestra

Z= margen de confiabilidad (95%)

P= probabilidad de que el evento ocurra (50%)

Q= Probabilidad de que el evento no ocurra (50%)

E= error de estimación (5%)

N= tamaño de la población



Figura 2. Medición de la contaminación sonora empleando sonómetro y realización de encuestas en el distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, Perú, 2021.

Definiéndose un total de 90 encuestas, las cuales fueron aplicadas en los puntos y sectores de muestreo. A cada persona a encuestar se le identificó alrededor de una manzana a la redonda en cada punto, realizándose un total de 9 encuestas por punto de monitoreo. Para su aplicación se consideró las normas éticas del estricto consentimiento por parte de la población quienes brindaron su punto de vista según su realidad y legislación vigente. Por otro lado, para brindar confiabilidad se empleó el coeficiente de Alfa de Cronbach, además de considerarse 3 especialistas en salud y 1 funcionario del gobierno local quienes comprobaron la relación y aptitud de los indicadores con las variables, a su vez el resultado del muestreo utilizó el programa SPSS, con una confiabilidad del 98%.

3. Resultados

De los resultados se infiere que la contaminación sonora en la ciudad de La Banda de Shilcayo está referida al Nivel de Presión Sonora LAeqT (dBA), evidenciándose que el ruido asciende hasta los 86.5 y 88 decibeles (dB) durante el día y entre 81 y 89 decibeles (dB), durante la noche (Figura 3 y 4). De manera general los sectores 1 (Municipalidad distrital de La Banda de Shilcayo, Parque infantil Daniel Arévalo, Jr. Atahualpa / Ex carretera Yurimaguas, Puente Santa Inés, Plazuela San Juan), sector 2, (Plazuela Satélite, Óvalo de las 7 esquinas, Hospital de La Banda de Shilcayo, Óvalo del Periodista, Planta procesadora Don Harold), son consideradas las zonas de mayor contaminación sonora.

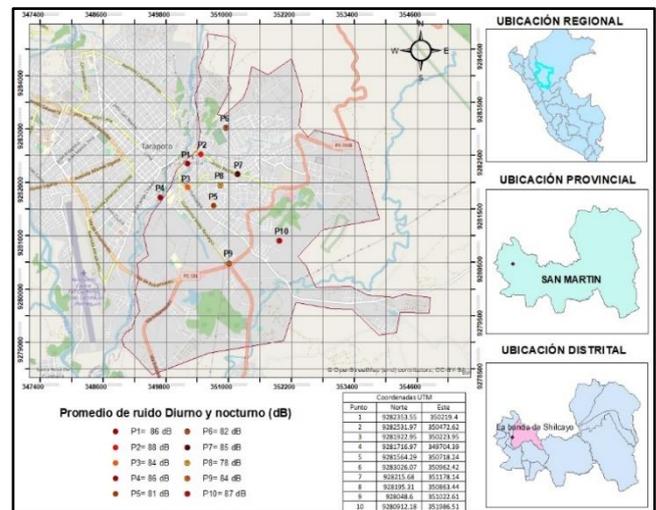
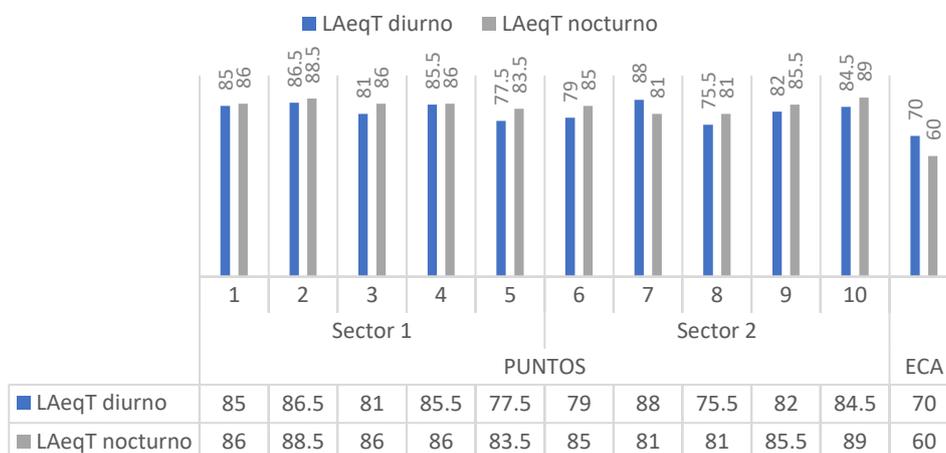


Figura 3. Monitoreo del promedio del ruido diurno y nocturno (dB), en el distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, Perú, 2021.

Figura 4. Nivel de presión sonora LAeqT (dBA) en los diferentes puntos de muestreo, en el distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, Perú, 2021.



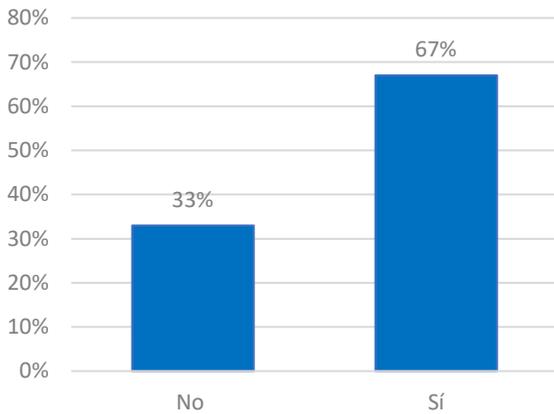


Figura 5. Influencia del ruido con el estrés, en el distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, Perú, 2021.

En lo que respecta a la influencia del ruido con el estrés, en el distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, 2021. El 67 % de los encuestados considera que el estrés es la patología que mayores complicaciones trae al sistema nervioso perturbando la tranquilidad de los pobladores (Figura 5).

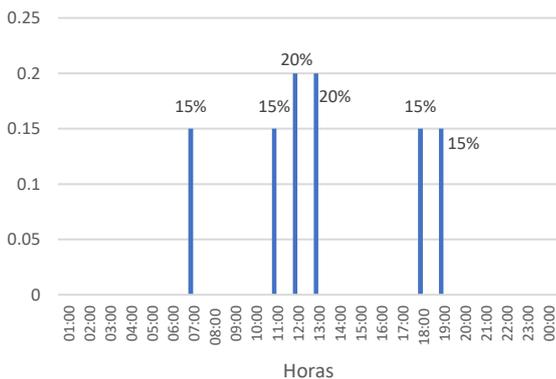


Figura 6. Horas donde el ruido se agudiza, según la percepción del poblador del distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, Perú, 2021.

A su vez según la percepción del poblador considera que en el sector 1 y 2, un 15 % respondieron que dicho incremento se da a las 07 horas, un 15% a las 11 horas, un 20% de 12 a 13 horas y un 15% de 18 a 19 horas (Figura 5). Ante el incremento de vehículos motorizados en la ciudad, un 66% de la población considera que debe de haber mecanismos de control para aliviar el exagerado ruido (Figura7).

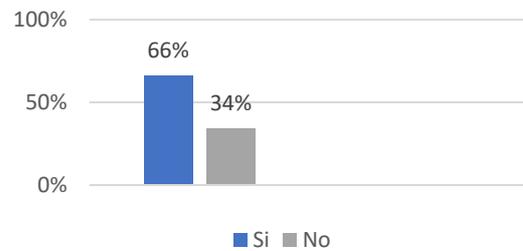


Figura 7. Necesidad de mecanismos de control para vehículos motorizados, según la percepción del poblador del distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, Perú, 2021.

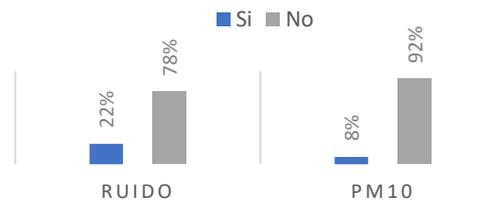


Figura 8. Diagnóstico del origen de una las enfermedades, según la percepción del poblador del distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, Perú, 2021.

Para el poblador del distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, en un 78% considera que el exceso de ruido a consecuencia de la contaminación sonora ocasiona enfermedades auditivas, estrés y ansiedad (Figura 8).

Figura 9. Diagrama de Cajas y Bigotes del estudio: Impacto de la contaminación sonora en el distrito de La Banda, departamento de San Martín, Perú, 2021, según indicador de ruido.

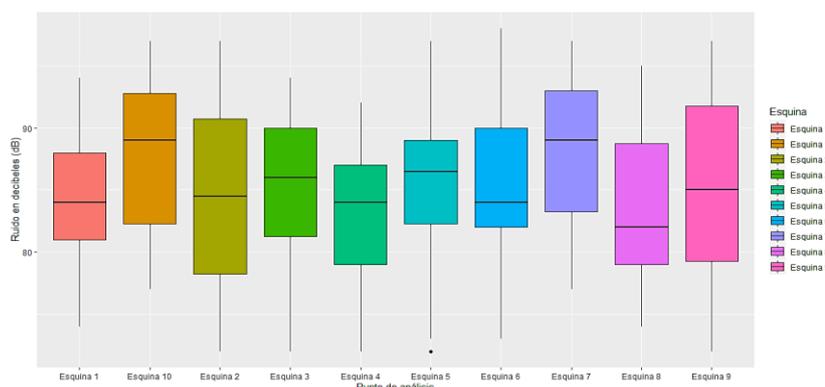


Tabla 2. Análisis de Varianza del Diseño en Cuadrados de Youden del estudio, impacto de la contaminación sonora en el distrito de La Banda, departamento de San Martín, Perú, 2021, según indicador de ruido.

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
Esquina	9	661	73.5	3.010	0.0022**
Día	6	513	85.5	3.504	0.0026**
Tiempo	2	752	376.1	15.410	6.21e-07***
Residuals	192	4685	24.4		

Signif. codes:
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Tabla 3. Grupos homogéneos de la Prueba Post hoc de Duncan del estudio, impacto de la contaminación sonora en el distrito de La Banda, departamento de San Martín, Perú, 2021, según indicador de ruido.

Esquina	Subconjunto			
	1	2	3	4
Esquina 4	83.05			
Esquina 8	83.90	83.90		
Esquina 1	84.43	84.43		
Esquina 2	84.64	84.64		
Esquina 9	85.05	85.05	85.05	
Esquina 3	85.24	85.24	85.24	
Esquina 5	85.79	85.79	85.79	85.79
Esquina 6		86.05	86.05	86.05
Esquina 10			87.50	87.50
Esquina 7				88.10
Sig.	0.055	0.139	0.077	0.088

El p-valor de significancia asociado a las fuentes de variabilidad presentaron valores menores que 0.05, tanto para la variable día ($p=0.0026 < 0.05$), como para la variable tiempo ($p=6.21e-07 < 0.05$), así mismo el p-valor de significancia, para la variable esquina resultó ser menor que 0.05 ($p=0.0022 < 0.05$), es decir existe diferencia estadísticamente significativa en relación al indicador de ruido en al menos un par de esquinas examinadas (Figura 9 y Tabla 2). Por otro lado, la prueba Post Hoc de Duncan observada en la tabla 3, evidencia que el indicador de ruido no presentó diferencia significativa en las esquinas 5, 6, 10 y 7, mostrando en la esquina 10 es donde se logró visualizar el mayor promedio muestral en el indicador ruido (Tabla 3).

4. Discusión

En base al análisis de contaminación sonora en el distrito de La Banda de Shilcayo, Departamento de San Martín, es evidente que no se cumple con el derecho a un ambiente equilibrado, evidenciándose valores de 77 y 88 dB, los cuales superan a los límites máximos permisibles (Ministerio del Ambiente, 2013). De manera general el poblador experimenta 82.45 dB durante el día, 85.15 dB durante la noche, estos datos distan con los límites máximos permisibles para contaminación sonora en el Perú, el cual considera que la presencia de 55,8 a 70,5 dB es poco peligrosa para la audición, siendo dificultoso la comunicación verbal, además de generarse falta de concentración. Sin embargo, la presencia de 70, 6 a 85,3 dB es altamente perjudicial para la audición, generando severos cuadros de estrés, ansiedad, falta de comprensión, dolores neurales y enfermedades cardiovasculares (Villena, 2016; Chávez, 2019).

El incremento del parque automotor de vehículos motorizados mayores y menores ante el incremento de las actividades económicas en la localidad de La Banda ha contribuido gravemente en el incremento de la contaminación sonora (19). Según la figura 3 y 4, indica que las horas punta en el distrito de La Banda de Shilcayo, son las 07:00; 12:00; 13:00; 18:00 y 19:00 horas. A pesar de que los límites máximos permisible en áreas residenciales en el horario diurno de 7:00 am a 10 pm es de 60 dB, mientras que en horario nocturno de 10 pm a 7:00 pm es de 50 dB (20). Esta realidad se repite en diferentes localidades de Perú, en el caso de la ciudad de Trujillo, reportes sostienen que se alcanza un nivel sonoro equivalente y a veces mayor a 90 dB, lo que ha ocasionado que un 17,5 % de los pobladores evidencien problemas auditivos (Pastor, 2005). De la misma manera para la ciudad de Juliaca se reporta 67,77 dB en las zonas residenciales, evidenciándose que el 100% de la población afirma sentir sensaciones de ansiedad y estrés ante esta problemática (Quispe et al., 2021). Para la ciudad de Barranca, Lima se reporta $79,32 \pm 2,07$ dB, debido al incremento de actividades educativas y económicas en la localidad (Lira et al., 2020). Mientras que para Celendín se reporta entre 71,6 dB y 81,9 dB, debido al incremento de actividades industriales (Chávez, 2019). De la misma manera para la ciudad de Puno en la cual desde las 7:30 am hasta las 19:30 pm, se supera los

límites máximos permisibles debido a actividades comerciales en la frontera (Marín et al., 2017).

La contaminación sonora vulnera el derecho humano a una vida digna y decorosa. Si bien el Estado peruano cuenta con un sistema jurídico ambiental y ecológico, donde se detalla que toda persona tiene derecho a la paz, tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Una de las principales limitantes es la existencia de espacios legales, lo que lleva a una débil definición de contaminación sonora en su ordenamiento normativo y a débiles decisiones políticas por parte de los gobiernos regionales y provinciales quienes son los encargados de coordinar la fiscalización y seguimiento ante la emisión de ruidos molestos (Marín et al., 2017). Sumado al escaso nivel de conocimiento de las poblaciones acerca de contaminación sonora, lo que conlleva a que no se respeten las normas al no haber exigencia por parte del poblador (Nina, 2015) Todo ser humano tiene derecho a disfrutar de un ambiente equitativo y apropiado, para el desenvolvimiento de la vida personal, sin embargo, en el distrito de La Banda, departamento de San Martín, la población carece de este derecho a consecuencia de la contaminación sonora.

5. Conclusiones

Se concluye que la población del distrito de La Banda, departamento de San Martín, se ven vulnerados a consecuencia de la contaminación sonora en su localidad, por tanto, carecen de un verdadero derecho ambiental.

6. Contribución de los autores

K.M.O.R.: Elaboración del proyecto, ejecución de investigación.

K.L.M.L.: Análisis e interpretación de datos.

L.A.O.S.: Levantamiento de observaciones.

7. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

8. Referencias Bibliográficas

Aguilar, J. (2016). *Implicancias socio-jurídicas de la contaminación sonora asociada al estrés y la hipoacusia, en la Urbanización Palao – San Martín de Porres* – 2016. Lima, Perú: Universidad César Vallejo.

Alfaro, D., Portuquez, I., Perdomo, H., & Vargas, R. (2020). Ruido ambiental en áreas verdes urbanas y periurbanas de una microcuenca en

Heredia, Costa Rica. *Cuadernos de Investigación UNED*, 12(2), 419-432. DOI: 10.22458/urj.v12i2.2846

Amable, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., de Armas, J., & Rivero, M. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649.

Alfie, M., & Salinas, O. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Estudios demográficos y urbanos*, 32(1), 65-96. DOI: 10.24201/edu.v32i1.1613

Auger, N., Duplaix, M., Bilodeau, M., Lo, E., & Smargiassi, A. (2018). Environmental noise pollution and risk of preeclampsia. *Environmental Pollution*, 239, 599-606. Doi: 10.1016/j.envpol.2018.07.022.

Chávez, A. (2019). Evaluación del riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendín, Perú. (tesis pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca.

El Peruano. (2016). Ordenanza que regula la prevención y control de ruidos nocivos o molestos en el Distrito de Santa Anita.

Geldres, B. (2016). La contaminación sonora en relación al derecho a la vida, ambiente saludable en el distrito de Puente Piedra (tesis pregrado). Universidad Cesar Vallejo.

Ibarra, R. (2019). 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*, 13(26), 173-208.

Iglesias, G. (2016). El derecho a gozar de un ambiente sano: Relaciones entre la salud y el Ambiente. *Revista de la Facultad de Derecho*, 40, 159-176.

Infante, R., & Pérez, J. (2021). La contaminación acústica generado por el transporte terrestre y su implicancia en el estrés en los habitantes en la zona oeste de Ate, Lima-Perú. *Pol. Con.* 6(5), 616-630.

Lira, Z., Alfaro, S., & Villanueva, J. (2020). Contaminación sonora en la ciudad de Barranca-Lima-Perú. *Investigación Valdizana*, 14(4), 213-219. DOI: 10.33554/iv.14.4.744

Luis, E. (2018). El medio ambiente sano: La consolidación de un derecho. *Iuris Tantum Revista Boliviana de Derecho*, 25, 550-569.

Mamani, A., & Mendoza, M. (2020). Contaminación acústica y su percepción ambiental en la comunidad educativa del cercado de Tacna, 2019. *Ingeniería Investiga*, 2(1), 254-264.

Marín, G., Marín, P., & Argota, P. (2017). Zonificación acústica generada por decibeles no permisibles antropogénicos en la ciudad de Puno, Perú. *Revista Campus*, 22(23), 57-64. DOI: 10.24265/campus.2017.v22n23.05

Maghrou, M., & Torok, A. (2018). Theoretical Comparison of the Effects of Different Traffic Conditions on Urban Road Traffic Noise. *Journal of Advanced Transportation*, 1, 1-11. DOI: 10.1155/2018/7949574

Ministerio del Ambiente. (2003). Decreto Supremo N°085-2003-PCM, Reglamento Interno de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos, 30 de octubre del 2003.

Nina, A. (2015). Alcances jurídico sociales del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado como derecho fundamental en la constitución nacional y comparada en la Región Puno. (tesis pregrado). Universidad Nacional del Altiplano.

Pastor, J. (2005). Efectos de la contaminación acústica sobre la capacidad auditiva de los pobladores de la ciudad de Trujillo-Perú. (tesis pregrado). Universidad Nacional de Trujillo.

Pinto, J. (2019). *Los retos del cambio climático: Un estudio sobre las respuestas legales del Perú*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Universidad de Lima.

Parrado, O., Castro, B., & Sónora, H. (2020). Creencias de los estudiantes y docentes de institutos politécnicos agropecuarios acerca del medio ambiente. *Transformación*, 16(2), 329-349.

Quispe, J., Roque, C., Rivera, G., Rivera, F., & 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. DOI: [10.37811/cl_rcm.v5i1.228](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.228)

Silva, D., Córdova, D., Silva, D., Huamantumba, M., Silva, D., & Méndez, M. (2021). Contaminación auditiva en los centros de diversión y la vulneración del derecho a vivir en morales. *Ciencia Latina Revista*

