

Niveles de Contaminación Sonora en las Zonas Periféricas de Tingo María

Levels of Noise Pollution in The Peripheral Zone Of Tingo María

Reátegui-Inga, Manuel Emilio; Reátegui-Inga, Reiner Pedro Gabriel.

RESUMEN

El desarrollo de esta investigación se debe al problema que la sociedad enfrenta, la contaminación sonora y el daño que causa a la salud por la exposición prolongada a este tipo de contaminación. Las autoridades competentes deben minimizar estos daños generando tecnologías menos ruidosas y desarrollando sistemas de protección contra este tipo de contaminación. El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en 4 zonas: Afilador, Castillo Grande, asociación de viviendas “Los Laureles” y Naranjillo en la provincia de Leoncio Prado, teniendo como objetivo evaluar los niveles de contaminación sonora en la zona periférica de Tingo María. Para alcanzar el objetivo planteado se realizó mediciones de nivel de presión sonora continuo equivalente y tráfico vehicular, tomando 4 puntos de monitoreo por zona en las calles principales, se evaluó en los turnos diurno (12:00 - 15:00 horas) y nocturno (22:01 - 01:00 horas). Los resultados obtenidos indican que los niveles de presión sonora tanto diurno como nocturno sobrepasan los niveles establecidos en la normatividad ambiental (D.S 085-2003-PCM) excepto los días lunes y domingo en la asociación de viviendas “Los Laureles” en el turno diurno y encontrándose un mayor tráfico vehicular en Castillo Grande.

Palabras clave: Contaminación sonora, tráfico vehicular, nivel de sonido equivalente, estándares de calidad ambiental.

ABSTRACT

The development of this research work is because of the problem that faces, it is about noise pollution and the damage caused to health by prolonged exposure to this type of contamination, the competent authorities should minimize this damage by generating less noisy technologies and developing systems of protection against this type of pollution. This research work was carried out in 4 areas: Afilador, Castillo Grande, housing association “Los Laureles” and Naranjillo in the province of Leoncio Prado, by having as main objective to assess levels of noise pollution in the peripheral zone of Tingo María. To achieve the objective proposed, it was made measurements of a level equivalent to continuous sound pressure and vehicular traffic, taking 4 monitoring points on the main streets, it was assessed on day shifts (12:00 to 15:00 hours) and night (22:01 to 01:00 hours). The results indicate that the sound pressure levels at both day and night exceed the levels established in the environmental regulations (DS 085-2003-PCM) except on Mondays and Sundays at the housing association “Laureles” on the day time and finding more vehicular traffic in Castillo Grande.

Keywords: Noise pollution, vehicular traffic, equivalent sound level, environmental quality standards.

¹Ingeniero Ambiental, Maestro en Ciencias, Docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, correo: manuel.reategui@hotmail.com

²Ingeniero Zootecnista, Maestro en Ciencias, Docente en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, correo: reiner.reategui@untrm.edu.pe.

I. INTRODUCCIÓN

La contaminación sonora (CS) es considerada por la mayoría como un factor medioambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. El ruido ambiental es una consecuencia directa no deseada de las propias actividades que se desarrollan en las grandes ciudades. Las zonas periféricas de Tingo María (TM) no deja de ser ajena al problema de la contaminación sonora, pudiendo ser esto al incremento del tráfico vehicular o por ser vías principales de transporte, a esto se le suma la falta de conciencia ambiental por parte de los conductores que no hacen cumplir el artículo 98 del reglamento de tránsito que indica: "El conductor sólo debe utilizar la bocina del vehículo que conduce para evitar situaciones peligrosas y no para llamar la atención de forma innecesaria. El conductor no debe causar molestias o inconvenientes a otras personas con el ruido de la bocina o del motor con aceleraciones repetidas al vacío" (MTC, 2009).

Contrastando la hipótesis de existencia de CS en las zonas periféricas de TM.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Determinación los días y los turnos con mayores niveles de presión sonora continuo equivalente

La metodología utilizada fue la propuesta por el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental AMCN°031-2011-minam/OGAMINAM (2012).

2.1.1. Selección de los puntos de monitoreo

Las estaciones de monitoreo seleccionadas se ubicaron en las cuadras de la calle principal representativas para las zonas urbanas de Afilador, Castillo Grande, asociación de viviendas "Los Laureles" y Naranjillo (Cuadro 1).

Con la ayuda de los planos de las diferentes zonas, se pudo seleccionar 4 estaciones de monitoreo por zona (Tabla 1)

Tabla 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo

Puntos de monitoreo	Ubicación	Coordenadas UTM	
		E	N
Afilador (AF)			
A1	Carretera Central Km 2.5-Lavadero motos	390902	8969466
A2	Carretera Central Km 2.5-Restaurant "El bosque"	390892	8969130
A3	Carretera Central Km 2.5-Hostal García M.	391046	8968782
A4	Carretera Central Km 3.5-Sauna "Clarisa"	391228	8968457
Castillo Grande (CG)			
C1	Av. José Carlos Mariátegui cdra. 2	389365	8972047
C2	Av. Unión cdra. 2	389287	8972822
C3	Av. Iquitos cdra. 11	389169	8973499
C4	Av. Iquitos cdra.17	389177	8974261

2.1.2. Instalación del sonómetro

- Colocamos el sonómetro en el trípode de sujeción entre 1,2 o 1,5 m sobre el piso, (formando 30 ó 60 grados con el piso) nos alejamos lo máximo posible del equipo, considerando las características del mismo, para evitar apantallarlos.
- No se realizaron mediciones en condiciones meteorológicas extremas que podrían afectar la medición (lluvia, tormentas, etc.).
- Para el caso de fuentes vehiculares, el punto se ubicó en el límite de la calzada.

2.1.3. Medición del ruido

- Antes de iniciar la medición, se verificó que el sonómetro esté en ponderación A y función o modo "Fast".
- Dirigiremos el micrófono hacia la fuente emisora y se anotó los datos obtenidos en los 10 minutos por cada estación de monitoreo, para luego promediarlo; Esta operación es repetido en el siguiente punto seleccionado.

En el procesamiento de datos, se observaron los valores para el L_{max} y el L_{min} y se calculó el L_{AeqT} (siendo $T=1$ minuto), en base a la ecuación 1.

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \right]$$

Donde:

- L_i = Nivel de presión sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo T de la muestra i.
- n = Cantidad de mediciones en la muestra i.
- Se midió el ruido y el tráfico vehicular todos los días (Lunes a Domingo) durante los meses de setiembre a noviembre del 2015.

Asociación de Viviendas “Los Laureles” (AVLL)			
L1	Av. José Abelardo Quiñones cdra. 2	389530	8971882
L2	Av. José Abelardo Quiñones cdra. 3	389711	8972180
L3	Av. San Martín cdra. 4	389746	8972557
L4	Av. San Martín cdra. 7	389775	8972931
Naranjillo (NJ)			
N1	Intersección carretera Fernando Belaúnde Km 4 con Jr. 8 de julio	391283	8975681
N2	Intersección carretera Fernando Belaúnde Km 4 con Jr. Naranjal	391174	8976656
N3	Carretera Fernando Belaúnde Km 6	391114	8977712
N4	Carretera Fernando Belaúnde Km 6-Grifo PRIMAX	391197	8978476

- Al ser tráfico automotor el ruido evaluado; las mediciones se realizaron en los horarios de mayor tráfico u horas punta; como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Intervalos de tiempo de monitoreo.

Turno	Intervalos de tiempo
Diurno	12:00 - 15:00 horas
Nocturno	22:01 – 01:00 horas

2.2. Elaboración el mapa de ruido por interpolación IDW.

Se extrajo los valores de ruido en el turno diurno y nocturno en la tabla de atributos; ingresar a Geostatistical Analyst para evaluar el modelo de interpolación que se ajustó para la elaboración del mapa de ruido. Se usó el modelo de interpolación IDW (Inverse Distance Weighting). Se ingresó a ArcToolbox → Spatial Analyst Tools → Interpolation IDW, luego se insertó el “shape” de valores de ruido del turno (diurno o nocturno), seguidamente click en Environment Settings.

III. RESULTADOS

3.1. Determinación de los días en el turno diurno y nocturno con mayor nivel de presión sonora continuo equivalente.

Se observa en las Figuras 1, 2, 3 y 4 los niveles de presión sonora.

Figura 1. Valores del LAeqT promedio por día del turno diurno en la zona de AF.

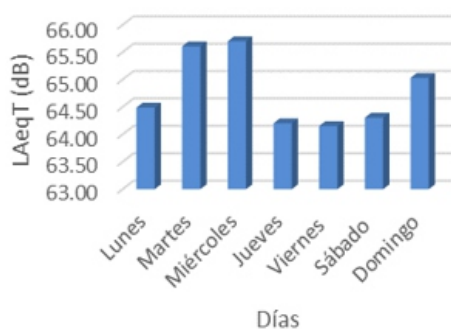


Figura 2. Valores del LAeqT promedio por día del turno diurno en CG

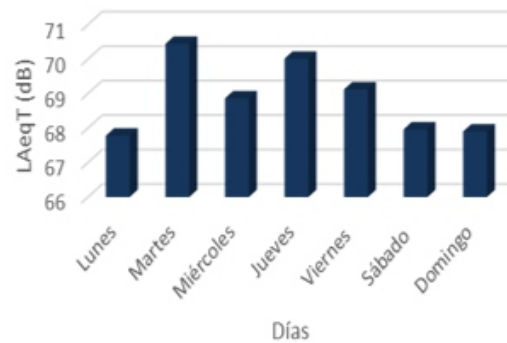


Figura 3. Valores del LAeqT promedio por día del turno diurno en AVLL”.

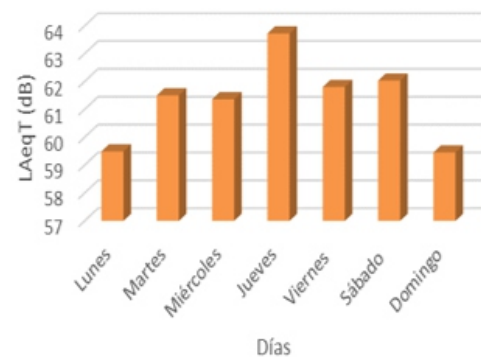


Figura 4. Valores del LAeqT promedio por día del turno diurno en NJ.

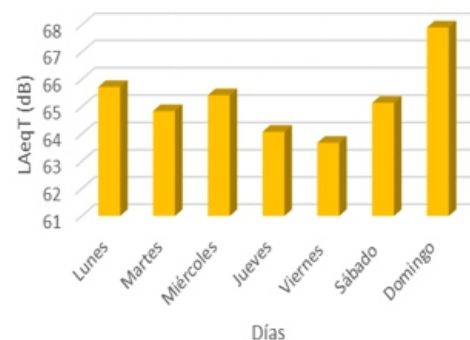


Figura 5. Valores del LAeqT promedio por día del turno nocturno en la zona de AF.

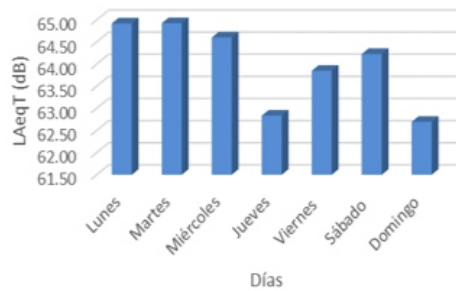


Figura 6. Valores del LAeqT promedio por día del turno nocturno en CG.

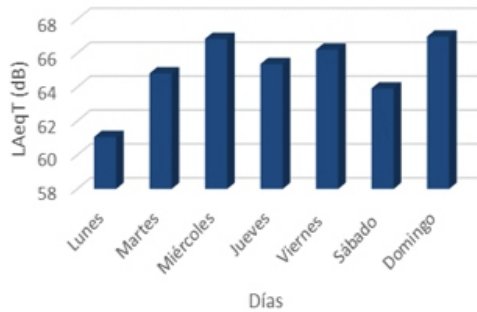


Figura 7. Valores del LAeqT promedio por día del turno nocturno en la AVLL.



Figura 8. Valores del LAeqT promedio por día del turno nocturno en NJ.

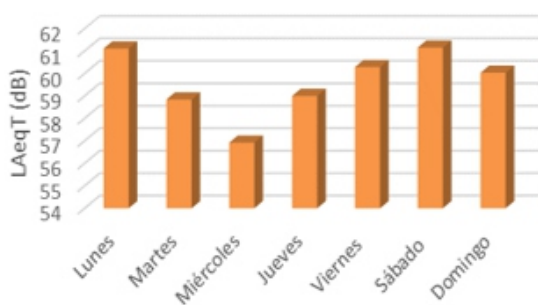


Figura 9. Valores del LAeqT promedio por turnos (diurno y nocturno) de las zonas evaluadas



Elaboración del mapa de ruido por interpolación IDW

En las figuras del 10 al 17 se observa los mapas de ruidos de la zona de Afilador, Castillo Grande, asociación de viviendas “Los Laureles” y Naranjillo, en ambos turnos (diurno y nocturno).

Figura 10. Mapa de ruido en el turno diurno de la zona de Afilador.

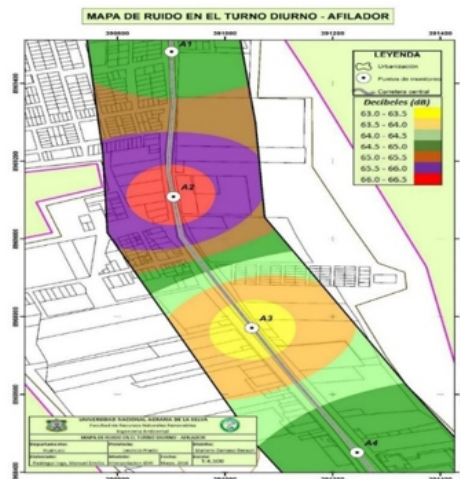


Figura 11. Mapa de ruido en el turno nocturno de la zona de Afilador.

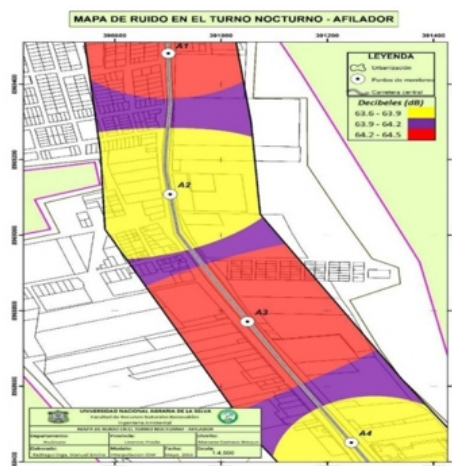


Figura 12. Mapa de ruido en el turno diurno de Castillo Grande

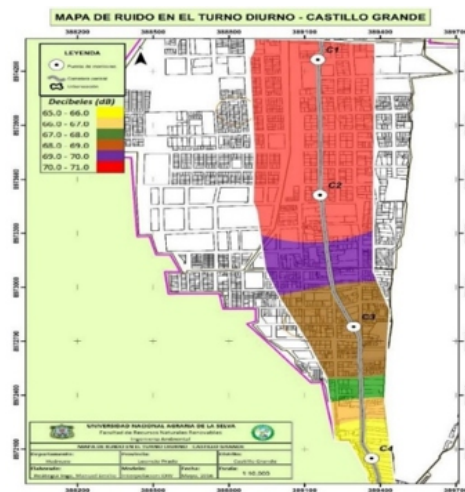


Figura 17. Mapa de ruido en el turno nocturno de Naranjillo.

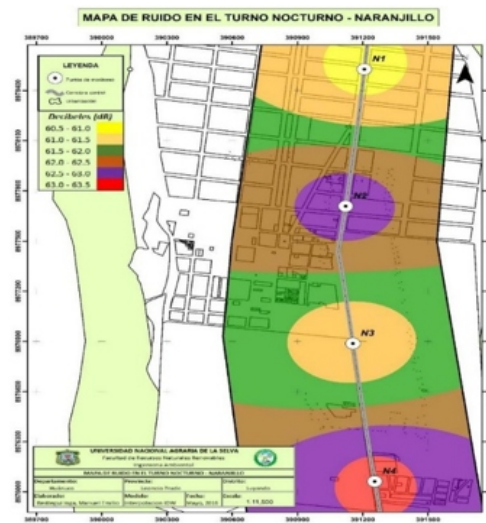


Figura 13. Mapa de ruido en el turno nocturno de Castillo Grande.

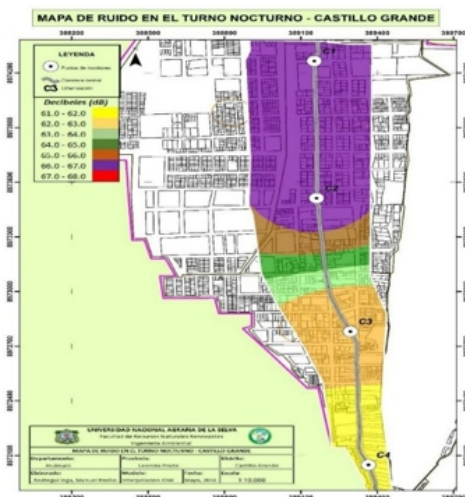
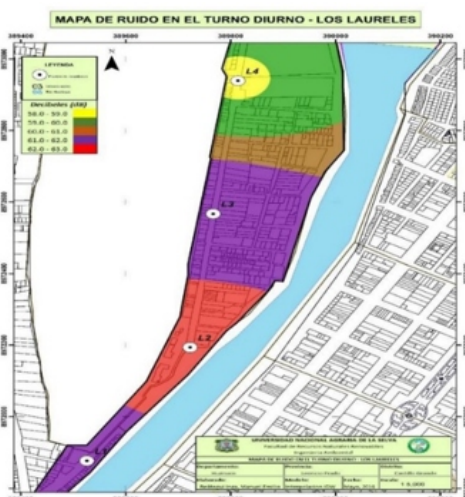


Figura 14. Mapa de ruido en el turno diurno de la asociación de viviendas “Los Laureles”.



IV. DISCUSIÓN

4.1. Determinación de los días y los turnos con mayores niveles de presión sonora continuo equivalente de los meses de setiembre a noviembre del 2015

En todas las zonas de estudio, el turno diurno es donde se obtuvo el mayor LAeqT con respecto al turno nocturno como se aprecia en la Figura 1; esto debido a que durante este periodo (12:00 – 15:00) el tráfico vial se incrementó porque los alumnos y trabajadores se desplazan de sus instituciones educativas y centro de labores, respectivamente; como indica Martínez (2005), el nivel de ruido urbano tiende a aumentar por el aumento del tráfico vial, que en mayoría de los casos se da en el turno diurno; mientras que Cattaneo et al. (2011), indica que la percepción de ruidos molestos por parte de la población ocurre mayormente en el mencionado turno. En la Figura 1 también se observa que en Castillo Grande en comparación con las demás zonas se obtuvo un mayor LAeqT tanto en el turno diurno (68,87 dB) como nocturno (65,03 dB) esto puede deberse a que es la zona más transitada; Gutiérrez (2010), indica en un estudio en la ciudad de Chiclayo que los niveles de ruido están en relación directa con el caudal vehicular y el uso indiscriminado del claxon, así mismo la Universidad del Azuay (2015), en un estudio realizado en la provincia de Azuay indica que el mayor ruido es generado por el parque automotor que corresponde al 70% y Gandía (2003), dice que el ruido proveniente del transporte vehicular constituye la principal fuente emisora de este contaminante en las ciudades, producto de la necesidad de movilización diaria de millones de

personas a la escuela o al trabajo, además de los requerimientos de transporte para soporte del sistema industrial, comercial, de servicios y administrativo.

4.2. Elaboración del mapa de ruido por interpolación IDW

Maggiolo (2010), indica que en el aire el sonido se propaga en forma de ondas longitudinales y esféricamente, es decir en todas las direcciones, que va aumentando cada vez su radio, esto se puede corroborar con los mapas de ruido que se realizaron en el presente estudio donde se observa la propagación del sonido.

En la zona de Afilador el nivel mayor de presión sonora continuo equivalente fue el día miércoles con $65,70 \pm 2,84$ dB, en Castillo Grande el día martes con $70,44 \pm 2,50$ dB, en la asociación de viviendas “Los Laureles” el día jueves con $63,72 \pm 4,32$ y por último en Naranjillo el día domingo con $67,90 \pm 2,42$ todos estos valores en el horario diurno (Figura 1; 2; 3 y 4, respectivamente).

En la zona de Afilador el nivel mayor de presión sonora continuo equivalente fue los días lunes $64,92 \pm 3,17$ y martes con $64,92 \pm 3,75$ dB, en Castillo Grande el día domingo con $66,98 \pm 2,16$ dB, en la asociación de viviendas “Los Laureles” el día sábado con $61,15 \pm 2,79$ dB y por último en Naranjillo el día miércoles con $62,60 \pm 3,55$ dB todos estos valores en el horario nocturno (Figura 5; 6; 7 y 8, respectivamente).

El nivel de presión sonora continuo equivalente medido en las diferentes zonas de estudio nos indicó que en la asociación de viviendas “Los Laureles” los únicos días que no sobrepasan los niveles establecidos en el D.S 085-2003-PCM fueron los días lunes y domingo en el turno diurno, mientras que en el turno nocturno en todas las zonas y en todos los días sobrepasan los niveles establecidos en la norma.

V. CONCLUSIONES

En la zona que existe una mayor contaminación sonora fue en Castillo Grande en ambos turnos (diurno y nocturno) y menor, en la asociación de viviendas “Los Laureles” también en ambos turnos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cattaneo, I., Lyons, T. Kenworthy, J. (2004). *Trends in vehicle kilometres of travel in world cities, 1960-1990: underlying drivers and policy responses*. Transport Policy 11(3):287-298.
- Gandía, S. (2003). *Curso de contaminación acústica*. Recuperado de ,

<http://www.uv.es/~segarra/docencia/apunt es%20contam%20sonora/Cont%20Ac% A3st%2003-04t.pdf>

Gutiérrez, R. (2010). *Relación entre la dimensión del parque automotor con la contaminación acústica en la ciudad de Chiclayo, julio – setiembre del 2007*. Recuperado de <http://es.slideshare.net/anterovasquez/ruido-en-chiclayo>

Maggiolo, D. (2010). *Propagación d e l sonido*. Recuperado de <http://www.eumus.edu.uy/docentes/maggiolo/acuapu/prp.html>

Martínez, A. (2005). Ruido por tráfico urbano: Conceptos, medidas descriptivas y valoración económica. Recuperado de http://www.uao.edu.com/sites/default/files/RUIDO_0.PDF

Universidad del Azuay. (2015). Efectos fisiológicos del ruido. Recuperado de <http://www.latarde.com.ec/2015/08/14/el-parque-automotor-es-la-que-mas-genera-contaminacion-auditiva/>