



**Identificación de los niveles de contaminación acústica en
intersecciones del Cantón Santo Domingo año 2023**

*Identification of noise pollution levels at intersections in the Santo
Domingo Canton in 2023*

Loor Bone Mayerli Lisbeth ¹



0009-0009-9504-9547

Gonzales Cedeño Luis Alejandro ²



0009-0008-8942-5190

Ing. Galarza Sánchez Paulo Cesar, Mgs ³



0000-0003-4668-1158

¹ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

mayerliloorbone@tsachila.edu.ec

² Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

luisgonzalescedeno@tsachila.edu.ec

³ Instituto Superior Tecnológico Tsa'chila, Ecuador

paulogalarza@tsachila.edu.ec

Recepción: agosto de 2023

Aceptación: septiembre de 2023

Publicación: octubre de 2023

Citación/como citar este artículo: Loor, M., Gonzales, L. y Galarza, P. (2023).
Identificación de los niveles de contaminación acústica en intersecciones del Cantón
Santo Domingo año 2023. Ideas y Voces, 3(2), 346-361.



Resumen

En el contexto de esta investigación, se planteó una investigación que combina enfoques cualitativos y cuantitativos, enmarcada en una metodología descriptiva y explicativa de naturaleza empírica, respaldada por un diseño no experimental de corte transversal. El propósito central de esta investigación consistió en determinar el Tránsito Promedio Diario (TPD) en las mencionadas intersecciones. Para tal fin, se empleó una ficha de aforo vehicular que se aplicó a lo largo de tres días a la semana, en un intervalo horario comprendido entre las 7:00 de la mañana y las 19:00 horas, con mediciones realizadas cada 15 minutos. Por otro lado, para la recopilación de datos relacionados con los niveles de contaminación acústica, se utilizó una ficha de medición de decibeles, junto con la utilización de un dispositivo electrónico conocido como sonómetro. Este dispositivo permitió la obtención de mediciones relativas a los niveles de contaminación acústica presentes en la zona de estudio. Los datos se recopilaron en los horarios de mayor afluencia vehicular, de acuerdo con los picos de tránsito identificados. Los resultados arrojaron que los niveles máximos de contaminación acústica alcanzaron los 93,94 decibeles en la intersección de la Avenida Esmeraldas y la Calle Guayaquil, en el intervalo horario comprendido entre las 12:00 y las 13:00 horas, con un Tránsito Promedio Diario de 18,923 vehículos. Por otro lado, el valor mínimo registrado se situó en el punto 6 de la Calle Guayaquil y la Calle Loja, con un nivel de decibeles de 86,20 dBa y un Tránsito Promedio Diario de 7,639 vehículos.

Palabras clave

Contaminación acústica, impacto ambiental, decibeles, sonómetro, tránsito promedio diario, macro división

Abstract

In the context of this research, research was proposed that combines qualitative and quantitative approaches, framed in a descriptive and explanatory methodology of an empirical nature, supported by a non-experimental cross-sectional design. The central purpose of this investigation was to determine the Average Daily Traffic (TPD) at the aforementioned intersections. For this purpose, a vehicle capacity sheet was used that was applied over three days a week, in a time interval between 7:00 a.m. and 7:00 p.m., with measurements taken every 15 minutes. . On the other hand, to collect data related to noise pollution levels, a decibel measurement sheet was used, along with the use of an electronic device known as a sound level meter. This device allowed measurements relating to the levels of noise pollution present in the study area to be obtained. The data were collected during the times of greatest traffic flow, according to the identified traffic peaks. The results showed that the maximum levels of noise pollution reached 93.94 decibels at the intersection of Esmeraldas Avenue and Guayaquil Street, in the time interval between 12:00 and 1:00 p.m., with an Average Daily Traffic of 18,923 vehicles. On the other hand, the minimum value recorded was located at point 6 of Calle Guayaquil and Calle Loja, with a decibel level of 86.20 dBa and an Average Daily Traffic of 7,639 vehicles.

Keywords

Noise pollution, environmental impact, decibels, sound level meter, average daily traffic, macro division

Introducción

El presente estudio tiene como propósito la evaluación de los niveles de contaminación acústica en once intersecciones dentro del Cantón Santo Domingo, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, durante el año 2023. El objetivo subyacente radica en sensibilizar a la población acerca de los riesgos que este fenómeno plantea para la salud auditiva de quienes transitan por dichas intersecciones. A través de esta concienciación, se busca promover medidas que contribuyan a la disminución de la contaminación acústica, con el consiguiente beneficio en la calidad de vida tanto de los residentes del área en cuestión como de los conductores en general.

Conforme a Quimbiulco (2008), el ruido se define como una amalgama desorganizada de sonidos que genera una sensación desagradable, con posibles repercusiones fisiológicas negativas en el sistema auditivo humano.

El ruido, de acuerdo con Morales Pérez y Fernández Gómez (2012), constituye un contaminante común, que se describe como una emisión de energía originada por fenómenos vibratorios aéreos percibidos por el sistema auditivo, pudiendo generar molestias o daños en el oído. Este término abarca conceptos como sonidos desagradables, indeseados o perjudiciales.

En este sentido, resulta importante destacar que la distinción entre sonido y ruido no es factible desde una perspectiva puramente física. El sonido es una apreciación sensorial, mientras que los patrones complejos de las ondas sonoras se denominan como ruido o música. A pesar de esta aparente subjetividad, es relevante señalar que la energía acústica del sonido puede afectar adversamente la salud en determinadas circunstancias.

Se establece una categorización de tipos de ruido en función de su duración: ruido estable, ruido fluctuante, ruido impulsivo, ruido de la comunidad y ruido en el ambiente laboral, según Reyes Jiménez (2011).

Macías Montalván (2020) subraya que la contaminación acústica, resultado de ruidos o sonidos molestos, se ha convertido en un problema medioambiental de relevancia en la sociedad contemporánea. Si bien históricamente el ruido se ha asociado a sociedades dinámicas y modernas, actualmente se reconoce como una amenaza, lo que ha llevado a estudios, políticas y legislación para su control.

La categorización de ruidos según sus fuentes de origen, como ruido comunitario, ruido industrial, ruido de tráfico y de tráfico aéreo, es una práctica común, ya que las características, impacto y enfoque para abordarlos varían considerablemente, según González (2020).

La contaminación acústica se ha convertido en uno de los principales problemas medioambientales en la sociedad actual. Se ha desarrollado legislación específica con el fin de gestionar y reducir sus efectos tanto en las personas como en el entorno natural. En particular, en el contexto de las infraestructuras de transporte y los aeropuertos, el monitoreo del ruido desempeña un papel fundamental en la planificación del territorio y en la adopción de medidas correctivas, según Asensio Rivera (2012).

El decibelio, unidad de medida que compara la intensidad relativa de las señales acústicas o eléctricas, es esencial para evaluar los niveles de ruido. La policía municipal emplea sonómetros para este propósito, aunque existen aplicaciones y software accesibles para la medición de decibelios, tanto para dispositivos móviles como para computadoras, como menciona Alexander Graham Bell (2010).

El sonómetro, como menciona Yucta (2016), es un instrumento que se utiliza comúnmente para medir el nivel de presión sonora de un ruido en decibelios (dB) en un momento y lugar determinado. Su elección se basa en las necesidades de precisión y su clase varía desde la más precisa (clase 0) hasta la menos precisa (clase 3), de acuerdo con la aplicación requerida.

Un simulador de decibeles, según Villanueva (2018), se emplea para predecir el transporte de contaminantes en flujos permanentes mediante la superposición de efectos como la advección, la difusión efectiva, el empuje, y la reacción. Esto es relevante en la identificación de fuentes de emisiones atmosféricas de compuestos orgánicos volátiles en áreas industriales.

El Sistema de Posicionamiento Global (GPS), como lo describe Ribeiro (2003), permite la localización precisa de objetos o personas en la Tierra mediante una constelación de satélites en órbita. En el contexto del proyecto, la georreferenciación de las intersecciones se realiza con GPS, lo que es fundamental para el desarrollo de un mapa de temperatura que refleje la afectación de cada intersección en función de los niveles de decibelios generados por el tráfico vehicular.

El muestreo por conveniencia, una técnica no probabilística y no aleatoria, se emplea para seleccionar las intersecciones en el Cantón Santo Domingo. Estas intersecciones se identificaron mediante un sonómetro para determinar los niveles de contaminación acústica más altos. Posteriormente, se georreferenciaron con GPS para crear un mapa de temperatura que represente de manera efectiva el impacto de la congestión vehicular en cada una de ellas.

El presente proyecto persigue el objetivo general de identificar los niveles de contaminación acústica en once intersecciones del Cantón Santo Domingo, Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, en el año 2023..

Metodología.

La investigación cualitativa se caracteriza por asumir una realidad subjetiva, dinámica y compuesta por múltiples contextos. Su enfoque privilegia el análisis profundo y reflexivo de los significados subjetivos e intersubjetivos que forman parte de las realidades estudiadas (Mata Solís, 2019).

Por otro lado, la investigación cuantitativa se basa en la recopilación y análisis estructurado de datos de diversas fuentes, utilizando herramientas informáticas, estadísticas y matemáticas para obtener resultados (Neill & Cortez Suarez, 2018). El enfoque cuantitativo se empleará en este trabajo de investigación, ya que se relaciona con leyes, normas y ordenanzas que regulan los límites de la contaminación acústica.

Tipos De Investigación. La investigación descriptiva tiene como objetivo describir características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos utilizando criterios sistemáticos que permiten establecer la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio (Guevara Alban, Verdesoto Arguello, & Castro Molina, 2020). Este tipo de investigación se utilizará para comprender la naturaleza de los sujetos de estudio y recopilar datos sobre la contaminación acústica en la provincia de Santo Domingo.

Por otro lado, la investigación explicativa se centra en comprender por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. Trabaja con hipótesis causales para explicar las causas de los hechos, fenómenos, eventos y procesos naturales o sociales (Hernández, 2018). La investigación en este proyecto busca explicar las causas de la contaminación acústica en la zona 1 de Santo Domingo y su relación con el tráfico vehicular.

La investigación de campo se basa en la recolección de datos directamente de la realidad, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su entorno natural (Cajal, 2017). Este enfoque se utilizará para recopilar datos de fuentes primarias con el propósito de comprender y comunicar información sobre el campo de estudio.

La investigación documental implica la indagación, recopilación, organización, análisis e interpretación de información o datos relacionados con un tema específico (Torres Gómez, 2019). En este proyecto, se llevará a cabo una investigación documental para

examinar leyes y documentos relacionados con la contaminación acústica y su regulación en el municipio.

La investigación bibliográfica se enfoca en explorar la producción académica sobre un tema determinado. Supone la búsqueda de documentos relacionados con un tema o autor específico (Universidad de la República de Uruguay, 2020). Se utilizará para respaldar los componentes técnicos y operativos del área de estudio.

Diseño de Investigación. En cuanto al diseño de investigación, se utilizará un enfoque no experimental, lo que significa que no se manipularán las variables por parte del investigador. El diseño transversal se empleará, ya que se medirán las variables en un solo momento, describiendo las características de los vehículos y los niveles de decibeles en las 11 intersecciones estudiadas (Alvarez Risco, 2020).

Población y Muestra. La población de estudio estará compuesta por las intersecciones de Santo Domingo con un alto flujo de congestión vehicular. Se utilizará una muestra por conveniencia, que es un subgrupo de la población seleccionado según criterios predeterminados (Arias Gómez & Villacís Keever, 2016).

Tabla 1. Muestra en Zona 1 acorde a la macro división territorial de la EPMT-SD.

Puntos	Dirección
Punto 1	Calle Guayaquil y Calle Ambato
Punto 2	Av. Quito y Calle Latacunga
Punto 3	Av. Esmeraldas y Calle Rio Tiputini
Punto 4	Av. 29 de Mayo y Calle Ambato
Punto 5	Calle Galápagos y Calle Ambato
Punto 6	Calle Guayaquil y Calle Loja
Punto 7	Calle Reina Isabel y Calle San Antonio
Punto 8	Av. Chone Av. Quevedo Av. 3 de Julio
Punto 9	Av. Quevedo, Calle Pedro Vicente Maldonado, Calle Galápagos, Calle San Miguel.
Punto 10	Av. Santa Rosa y Av. Esmeraldas

Técnica e Instrumento de Recolección de Datos. La observación directa se empleará para contabilizar el volumen de vehículos que transitan por la zona de estudio mediante el aforo vehicular de las 11 intersecciones.

Se utilizarán instrumentos como la ficha de aforo vehicular para la recolección de datos sobre el tráfico vehicular y la ficha de medición de decibeles para registrar los niveles de presión sonora.

Se recurrirá a herramientas electrónicas como el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para georreferenciar las intersecciones de estudio y el sonómetro para medir los niveles de decibeles (dBA).

Análisis de Datos. El análisis estadístico implica el almacenamiento, procesamiento e interpretación de datos, así como la tabulación y resumen de los mismos. También se llevará a cabo un análisis espacial para comprender la dinámica del espacio y la relación con la contaminación acústica. Se utilizarán herramientas como LibreOffice Calc y ArcGIS para facilitar el análisis y la presentación de los datos recopilados..

Resultados

Determinación del tránsito promedio diario de la zona 1

Tabla 2. Tránsito promedio diario de 11 puntos zona 1.

Puntos	Dirección	Livianos	Buses	Camionetas	Camión	Taxi	Motocicleta	TPD
Punto 1	Calle Guayaquil y Calle Ambato	1800	1043	808	349	3374	1131	8505
Punto 2	Av. Quito y Calle Latacunga	4716	561	1548	204	5348	3624	16001
Punto 3	Av. Esmeraldas y Calle Rio Tiputini	2808	83	868	155	1726	1336	6976
Punto 4	Av. 29 de Mayo y Calle Ambato	3035	0	1030	194	4425	3137	11820
Punto 5	Calle Galápagos y Calle Ambato	3243	1427	1088	190	3300	2961	12209

Punto 6	Calle Guayaquil y Calle Loja	1861	11 57	781	217	22 94	132 9	763 9
Punto 7	Calle Reina Isabel y Calle San Antonio	2606	25 74	2682	2384	25 21	266 0	154 27
Punto 8	Av. Chone Av. Quevedo Av. 3 de Julio	2769	32 27	3027	3187	27 85	306 3	180 58
Punto 9	Av. Quevedo, Calle Pedro Vicente Maldonado, Calle Galápagos, Calle San Miguel.	2849	27 36	2637	2919	29 62	306 2	171 65
Punto 10	Av. Santa Rosa y Av. Esmeraldas	2517	0	853	302	33 49	233 8	935 9
Punto 11	Av. Esmeraldas y Calle Guayaquil	6653	15 78	1994	229	48 15	365 4	189 23

Nota 1. Tránsito promedio diario por tipo de vehículo de los 11 puntos de la zona 1 acorde a la macro división territorial de la EPMT-SD.

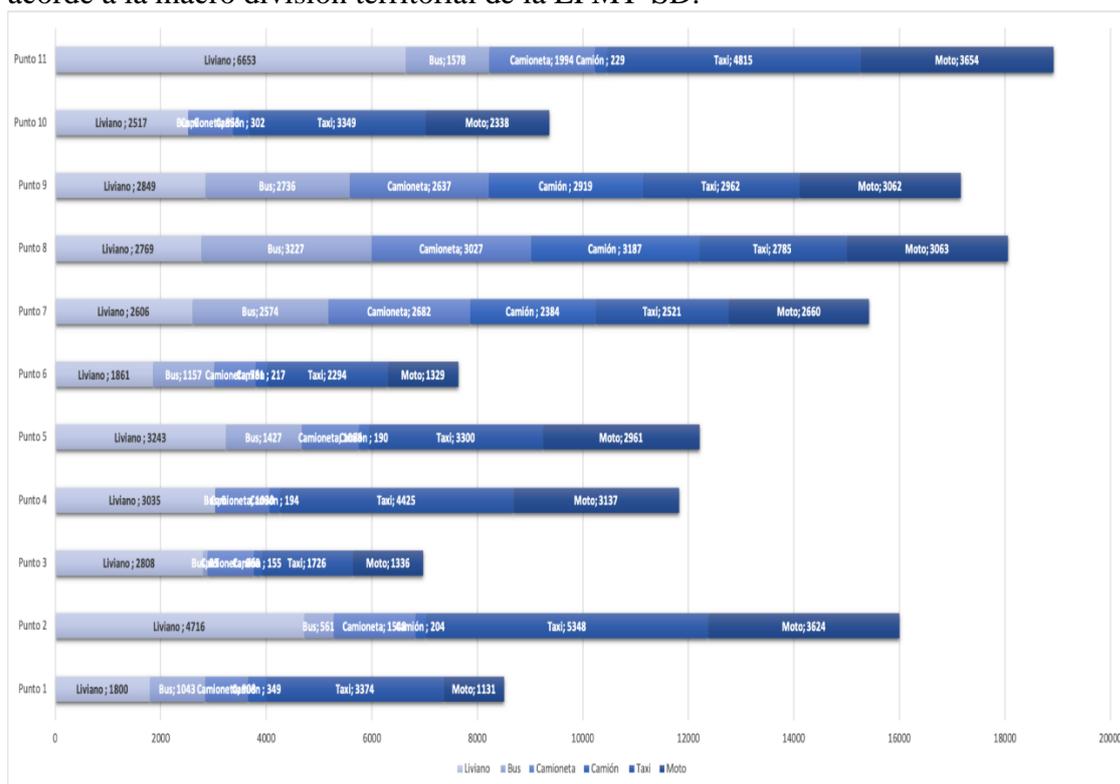


Figura 1. Valores promedio de tránsito promedio diario por tipo de vehículo.

El mayor tránsito promedio se encuentra registrado en la zona 1 punto 11 comprendida por las intersecciones de la Av. Esmeraldas y calle Guayaquil con un total de 18923 vehículos registrados de los cuales 6653 vehículos son livianos, y el menor tránsito promedio diario se registró en la zona 1 punto 3 comprendida por la intersección de la

Av. Esmeraldas y calle Rio Tiputini con un total de 6976 vehículos de los cuales 2808 son vehículos livianos.

Determinación del horario de máxima demanda

Tabla 1. Horarios de máxima demanda y decibeles máximos.

Puntos	Dirección	Hora pico	dBa Max
Punto 1	Calle Guayaquil y Calle Ambato	09:00 - 10:00	91,45
Punto 2	Av. Quito y Calle Latacunga	15:00 - 16:00	92,73
Punto 3	Av. Esmeraldas y Calle Rio Tiputini	09:00 - 10:00	87,50
Punto 4	Av. 29 de Mayo y Calle Ambato	07:00 - 08:00	87,25
Punto 5	Calle Galápagos y Calle Ambato	11:00- 12:00	90,93
Punto 6	Calle Guayaquil y Calle Loja	11:00- 12:00	86,20
Punto 7	Calle Reina Isabel y Calle San Antonio	07:00 - 08:00	91,20
Punto 8	Av. Chone Av. Quevedo Av. 3 de Julio	12:00 - 13:00	93,58
	Av. Quevedo, Calle Pedro Vicente	13:00 - 14:00	92,89
Punto 9	Maldonado, Calle Galápagos, Calle San Miguel.		
Punto 10	Av. Santa Rosa y Av. Esmeraldas	12:00 - 13:00	86,75
Punto 11	Av. Esmeraldas y Calle Guayaquil	12:00 - 13:00	93,94

Nota 2. Horarios de máxima demanda y nivel máximo de decibeles.

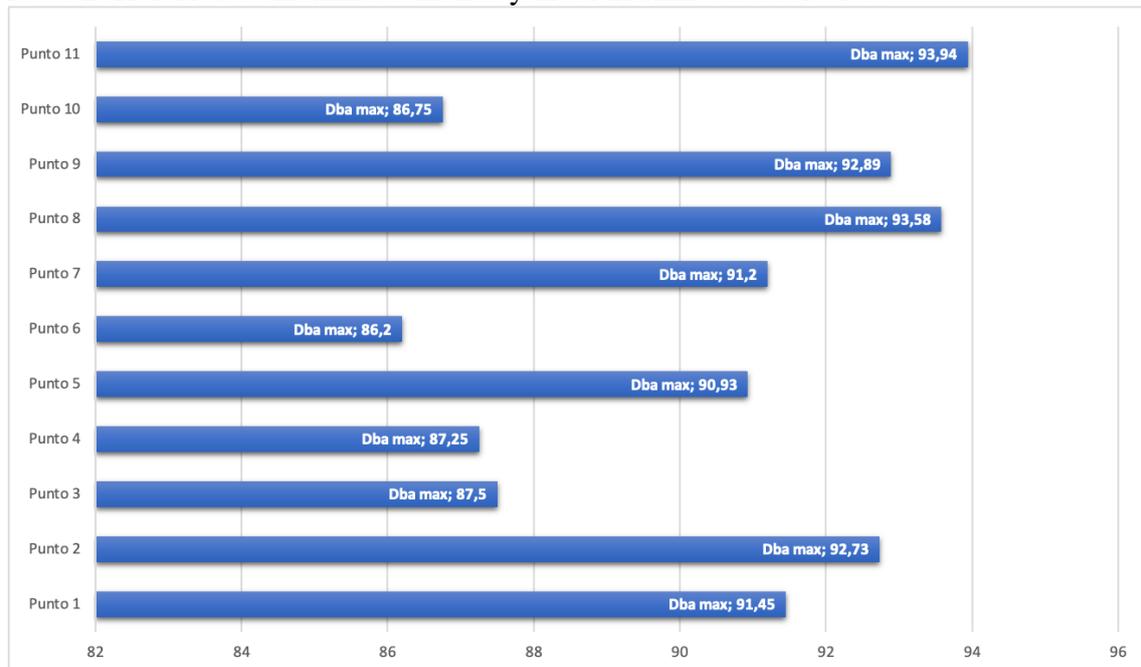


Figura 2. Niveles máximos de decibeles por cada punto de la zona 1.

Se realizó una recolección de datos con ayuda del sonómetro de la zona 1 punto 1 al punto 11, y el valor máximo registrado con la ayuda del sonómetro es de 93,94 dBa en la zona 1 punto 11 comprendida por la intersección de la Av. Esmeraldas y calle Guayaquil y el

valor mínimo registrado con ayuda del sonómetro es de 86,20 dBa comprendido por la zona 1 punto 6 que comprende la intersección de la calle Guayaquil y calle Loja.

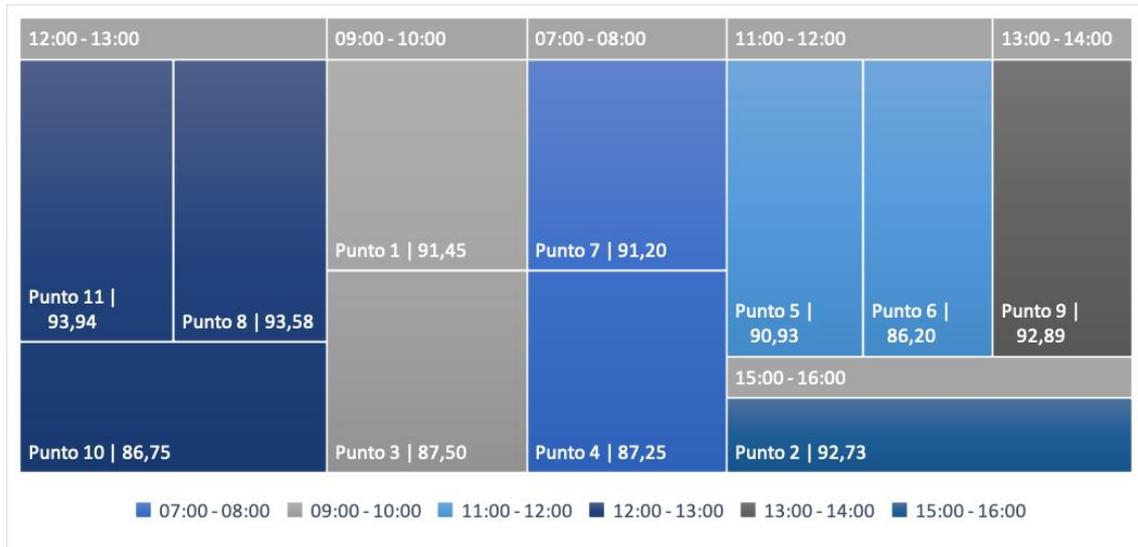


Figura 3. Horario de máxima demanda.

Análisis: Según el aforo vehicular se determinó los horarios de máxima demanda de los 11 puntos de la zona 1 según la macro división territorial de la EPMT-SD, en la cuál se evidencia que la hora pico del punto 8, 11 y 10 es de 12:00 a 13:00, mientras que el punto 1 y 3 es de 09:00 a 10:00, el punto 4 y 7 de 07:00 a 08:00, el punto 5 y 6 de 11:00 a 12:00, el punto 3 de 13:00 a 14:00 y el punto 2 de 15:00 a 16:00.

Georreferenciación de los 11 puntos zona 1

Tabla 2. Puntos georreferenciados de la zona 1.

Punto	Dirección	Latitud	Longitud
1	Av. Guayaquil y Ambato	-79,171541	-0,2519014
2	Av. Quito y Latacunga	-79,171017	-0,2553061
3	Av. Esmeraldas y calle Río Tiputini	-79,17426	-0,2473548
4	Av. 29 de Mayo y calle Ambato	-79,171784	-0,2537062
5	Av. Galápagos y Ambato	-79,171808	-0,2557853
6	Calle Guayaquil y Calle Loja	-79,173864	-0,2517275
7	Calle la Niña y Calle San Antonio	-79,173857	-0,259656
8	Av. Quevedo, Av. 3 de Julio	-79,176629	-0,2541181
9	Av. Quevedo, calle Pedro Vicente Maldonado, calle Galápagos, calle San Miguel	-79,176875	-0,25631

10	Av. Esmeraldas y Santa rosa	-79,176215	-0,2517732
11	Av. Esmeraldas y calle Guayaquil	-79,175464	-0,2503516

Nota 3. Puntos georreferenciados de la zona 1 con sus respectivas coordenadas.

Mapa georreferenciado de los 11 puntos de la zona 1.

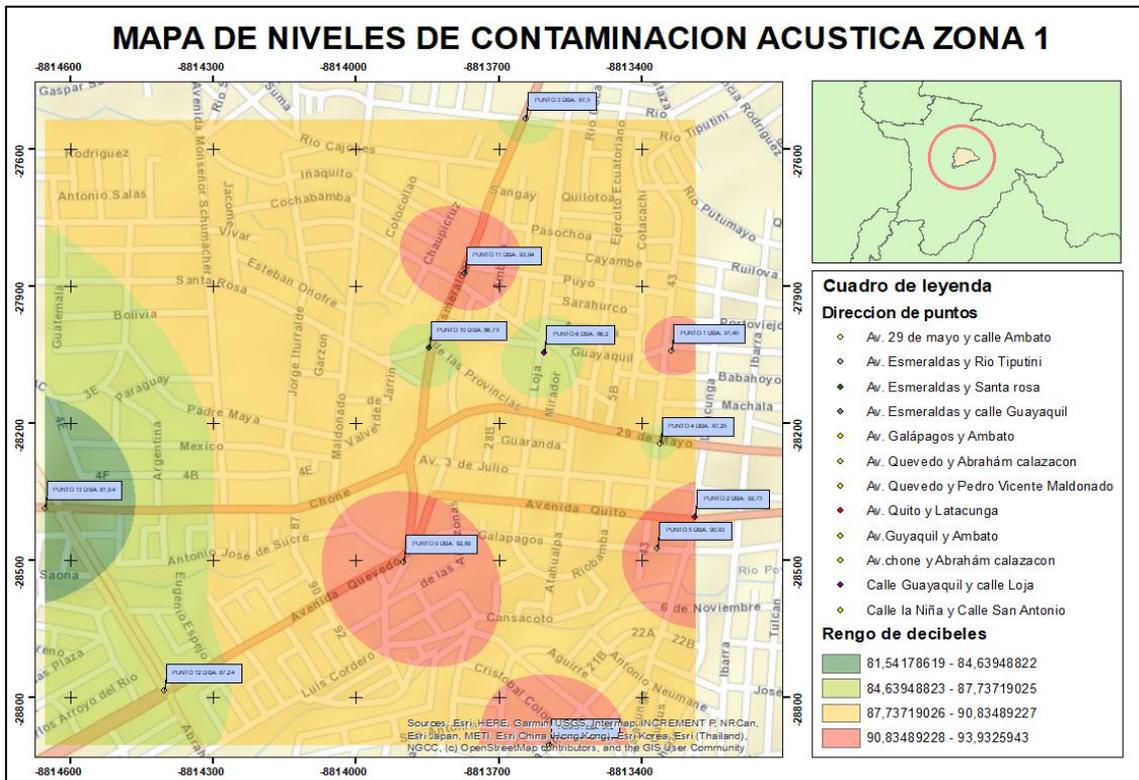


Figura 4. Mapa de contaminación acústica zona 1.

Mapa donde se presenta la georreferenciación de los 11 puntos de la zona 1, mismo que representa los niveles de decibeles en cada punto así como el número de punto al que se hace referencia.

Conclusiones

De acuerdo con los datos recopilados en el campo, se ha determinado que el tránsito promedio más alto se encuentra registrado en la Zona 1, punto 11, comprendida por las intersecciones de la Avenida Esmeraldas y la Calle Guayaquil, con un total de 18,923 vehículos registrados. De estos, 6,653 vehículos son de tipo liviano. Por otro lado, el menor tránsito promedio diario se registró en la Zona 1, punto 3, que incluye la

intersección de la Avenida Esmeraldas y la Calle Río Tiputini, con un total de 6,976 vehículos, de los cuales 2,808 son vehículos livianos.

En cuanto a la recolección de datos de ruido efectuada con la ayuda del sonómetro en la Zona 1, puntos 1 al 11, el valor máximo registrado es de 93.94 dBa en el punto 11, que comprende la intersección de la Avenida Esmeraldas y la Calle Guayaquil. El valor mínimo registrado con el sonómetro es de 86.20 dBa, y corresponde al punto 6, que abarca la intersección de la Calle Guayaquil y la Calle Loja.

En relación a los horarios de máxima demanda en los 11 puntos de la Zona 1, de acuerdo con la macro división territorial de la EPMT-SD, se observa que la hora pico en los puntos 8, 11 y 10 es de 12:00 a 13:00 horas, mientras que en los puntos 1 y 3 es de 09:00 a 10:00 horas. En los puntos 4 y 7, la hora pico es de 07:00 a 08:00 horas, en los puntos 5 y 6 es de 11:00 a 12:00 horas, en el punto 3 es de 13:00 a 14:00 horas y en el punto 2 es de 15:00 a 16:00 horas.

Además, se ha desarrollado un diseño de mapa de temperatura con el fin de visualizar los niveles de afectación en cada uno de los puntos, generando un radio de afectación representado por el color, donde el verde representa los niveles más bajos, el anaranjado los niveles intermedios y el verde los niveles bajos..

Bibliografía

Acuerdo Ministerial 097. (2015). Ruido y vibraciones. TULAS.

Alegre, A. M. (2012). LIBREOFFICE Nociones básicas para gestión de la información (calc - writer - impress). Obtenido de <http://eprints.rclis.org/28864/1/LIBREOFFICE-NOCIONES-BASICAS-GESTION-INFORMACION.pdf>

Alvarez Risco, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. Obtenido de Universidad de Lima: <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10818>

- Aviles, Silva Ruata; Cordova Rizo, Francisco Javier. (2018). Evaluación tráfico vehicular para conocer nivel de servicio de Avenida Francisco de Orellana, Ciudad Guayaquil. dialnet.unirioja.es, 73.
- David, Z. (2005). El sistema GPS y sus componentes. acta.es, 10.
- Estébanez. (2008). Análisis geoespacial. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/2864/02CAPI01.pdf?sequence=9&isAllowed=y>
- ArcGIS for Desktop. (s.f.). Obtenido de ArcGIS for Desktop: <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/guide-books/map-projections/datums.htm>
- Bello, F. (2017). Un Modelo de Geoide definido para un área de 2.729 km² - paraje El Carancho - Prov. La Pampa. Escuela de Ciencias del Mar. Facultad de la Armada. UNDEF, 54.
- Arias Ruíz, P. (2017). Desarrollo de una aplicación móvil de gestión de rutas. Universidad de Jaén. Informática, 68.
- Montaño Moreno, A. (2018). Diseño de una base de datos de levantamientos topográficos para el grupo de política de tierras - GIT de control terrestre y clasificación de campo. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 104.
- Lugo Machado, J. (2018). ¿Qué es la contaminación acústica o contaminación por ruido? Revista Vinculando, 3.
- Nicomedes, E. N. (2018). Tipos de investigación. core.ac.uk, 4., 4.
- Alvarez Risco, A. (2020). Clasificación de las investigaciones. Obtenido de Universidad de Lima: <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10818>
- Figuerola, Á. (2017). Contaminación ambiental por ruido.
- Hernández. (2018). Tipos de investigación. core.ac.uk, 4., 4.

- Mendoza, M. (2004). Técnicas de observación directa para estudiar interacciones sociales infantiles entre los Toba. *revistascientificas.filo.uba.ar*, 262.
- Palacios, L. (26 de abril de 2022). Percepción del Ruido Ambiental en Pobladores de Cercado. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552021000100031
- Quiñones. (2020). evaluación del nivel del ruido en el redondel de la y del indio colorado de santo domingo de Tsáchilas. Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Roberto, P. (2019). contaminación acústica en zonas urbanas.
- Sexto, L. F. (2007). ¿Cómo elegir un sonómetro? *djbolanos.com.ar*, 6.
- Sulbarán, P. D. (2019). CONCEPTOS FUNDAMENTALES. Universidad Central de Venezuela. Obtenido de <https://estadisticaucv.files.wordpress.com/2010/10/conceptos-fundamentales-de-estadistica-aplicada-a-las-ciencias-sociales.pdf>
- Torres Gómez, M. F. (2019). APROXIMACIÓN DESDE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL. Bogotá, Colombia. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-01592019000100143
- Zabala, M. (Diciembre de 2017). Análisis e implementación de diferencial GPS en configuración simple y doble. Obtenido de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-67122017000100041
- Castillo, N. (2020). Contaminación acústica y su incidencia en la salud de los habitantes en el cantón tos agua. *unesum.edu.ec*, 158.

- Hernández Peña, O., Hernández Montero, G., & López Rodríguez, E. (2019). Ruido y salud. *Revista cubana de salud militar*, 48.
- Acebo Figueroa, F., Amable Álvarez, I., Armas Mestre, J., Delgado Pérez, L., Méndez Martínez, J., & Rivero Llop, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *revista médica electrónica*, 39.
- Audio Centro. (27 de enero de 2017). audiocentro federópticos. Obtenido de audiocentro federópticos: <https://www.audiocentros.com/que-es-un-sonometro/>
- Alberto, R. G. (2020). *cienciamerica.uti*. Obtenido de *cienciamerica.uti*: <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/336/622>
- David, Z. (2005). El sistema GPS y sus componentes. *acta.es*, 10.
- Raúl, V. C. (2016). EL DATUM, EL GEOIDE, Y LA CARTOGRAFÍA. *Revista general de Marina*, 12.
- Luna Dioses, M., & Flores Vargas, J. (2019). Implementación del sistema ArcGIS y su relación con la capacitación técnica de la asignatura de topografía en los cadetes de ingeniería de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, año 2018. *Repositorio Escuela Militar de Chorrillos*, 100.
- Ministerio del Medio Ambiente. (29 de 04 de 2020). *ambiente.gob*. Obtenido de *ambiente.gob*: <https://www.ambiente.gob.ec/el-ruido-un-contaminante-ambiental-que-afecta-la-salud-de-las-personas-y-de-la-naturaleza/>
- Domínguez Gual, M. (2015). La contaminación ambiental, un tema con compromiso social. *scielo.org.co*, 2.
- Aldaz Morejón, J. (2019). Evaluación del ruido ambiental como indicador de la contaminación acústica en la zona rosa de la ciudad de Santo Domingo.
- (S/f). *Gob.ec*. Recuperado el 14 de octubre de 2022, de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1668-1.pdf