



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**“EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN LA ZONA
URBANA DE LA CIUDAD DE AZOGUES”**

TESIS DE GRADO PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTORA:

SILVIA CARMITA SAQUISILÍ GUARTAMBER

DIRECTORA:

ING. DIANA LUCÍA MOSCOSO VANEGAS

CUENCA – ECUADOR

2015



RESUMEN

El ruido en la zona urbana de la ciudad de Azogues fue monitoreado en los meses de octubre-noviembre 2014 y enero-febrero 2015 en 52 puntos, los cuales fueron determinados en función de la delimitación geográfica del área de estudio mediante el empleo de cuadrículas para realizar el análisis en cada una de ellas. Con el monitoreo de ruido, se determinó también las coordenadas geográficas de cada punto y el flujo vehicular. El monitoreo de todas estas variables fue realizado en horarios considerados de mayor tráfico vehicular de 07:00h a 09:00h, 11:30h a 13:30h y de 16:00h a 18:00h. Los niveles de ruido se determinaron con un sonómetro integrador y el tiempo de medición fue de 30 minutos para cada punto. Para la elaboración de los mapas acústicos se empleó un Sistema de Información Geográfica en el cual se procesaron todos los datos obtenidos de las mediciones. Los mapas de ruido evidenciaron que los sectores con mayor afección corresponden a los ubicados en el Centro, Nor-este y Nor-oeste de la ciudad, así como, las zonas cercanas a la Panamericana Sur son los más afectados, con niveles de presión sonora superiores a los 60 decibeles. Estos valores se atribuyen a la elevada circulación vehicular, donde el flujo registrado es mayor a 100 vehículos durante los 30 minutos de monitoreo. Con la elaboración de los mapas acústicos se obtuvo un primer diagnóstico de la contaminación acústica que existe en la zona urbana de la ciudad de Azogues.

Palabras claves: Mapa acústico, ruido urbano, ArcGis, Azogues.



ABSTRACT

The noise in the urban zone of Azogues city was monitored from October to November 2014 and from January to February 2015 in 52 points which were determined on based on a geographical demarcation of the study area using grids to perform the analysis in each one of them. With the monitoring of noise, the geographic coordinates of each point and the traffic flow were also measured. The monitoring of all of these variables was made in considering peak hours: 07:00 am to 09:00 am, 11:30 am to 1:30 pm, and 4:00 pm to 6:00 pm. The noise levels were determined with an integrating sound level meter and the measuring time was 30 minutes for each locality. A Geographic Information System was used for the noise maps in which all data measurements were processed. The noise maps showed that the places located in the downtown area, North-east, and North-west of the city, as well as, the areas near the Panamericana Sur, are the most affected, with noise levels above 60 decibels. These values are attributed to the high vehicular movement, where the registered flow is greater than 100 vehicles during the 30 minutes of monitoring. A first diagnosis of noise pollution generated in the city of Azogues was obtained with the elaboration of these acoustic maps.

Keywords: Acoustic map, urban noise, ArcGis, Azogues.

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	15
2.1. Antecedentes	15
2.2. Bases teóricas.....	18
2.2.1. Ruido	18
2.2.2. Propagación	18
2.2.3. Magnitudes físicas del ruido	19
2.2.4. Tipos de ruido.....	19
2.2.5. Características del ruido	20
2.2.6. Causas del ruido.....	21
2.2.7. Principales fuentes de ruido	21
2.2.8. Efectos del ruido	22
2.2.9. Medición del nivel de presión sonora.....	23
2.2.10. Mapas de ruido.....	24
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	28
3.1. Objetivo general	28
3.2. Objetivos específicos	28
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
4.1. Tipo de investigación.....	29
4.2. Área de estudio	29
4.3. Información general del Cantón Azogues	30
4.4. Puntos de monitoreo	34
4.5. Medición del nivel de presión sonora	34
4.5.1. Equipo empleado para medir los niveles de ruido	35
4.5.2. Equipo empleado para determinar las coordenadas de cada punto de medición	36
4.5.3. Instrumento para la recopilación de la información.....	36
4.6. Mapa de ruido	36
4.7. Análisis de la información obtenida.....	37
4.7.1. Comparación con los criterios establecidos Libro VI, Anexo 5 del TULSMA.	37
4.7.2. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos.....	37
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39



5.1.	Nivel de presión sonora en cada punto monitoreado	39
5.2.	Comparación con la normativa.....	42
5.3.	Mapas de ruido	43
5.4.	Flujo vehicular y Nivel de Presión Sonora.....	47
5.4.1.	Primer monitoreo	47
5.4.2.	Segundo monitoreo	52
5.5.	Correlación entre Flujo vehicular y Nivel de Presión Sonora	57
5.5.1.	Primer monitoreo	57
5.5.2.	Segundo monitoreo	59
5.6.	Exceso de ruido sobre el nivel permitido en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente	61
5.6.1.	Primer monitoreo	61
5.6.2.	Segundo monitoreo	63
6.	CONCLUSIONES	66
7.	RECOMENDACIONES.....	68
8.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	69
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	72
10.	ANEXOS	77



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transmisión del sonido de una fuente a un receptor.....	18
Figura 2. Ubicación de la zona de estudio en la Provincia del Cañar, en el Cantón Azogues, Parroquia Azogues.	29
Figura 3. Zonas de Planificación Urbana del cantón Azogues.	32
Figura 4. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Octubre – Noviembre de 2014. Horario: Mañana)	39
Figura 5. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Octubre – Noviembre de 2014. Horario: Medio día)	40
Figura 6. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Octubre – Noviembre de 2014. Horario: Tarde).....	40
Figura 7. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Mañana).....	41
Figura 8. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Medio día)	41
Figura 9. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Tarde)	42
Figura 10. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario: Mañana)	44
Figura 11. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario: Medio día).....	44
Figura 12. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Periodo Octubre-noviembre de 2014. Horario: Tarde).....	45
Figura 13. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Mañana)	45
Figura 14. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Período Enero-Febrero de 2015. Horario: Medio día).....	46
Figura 15. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Tarde).....	46
Figura 16. Flujo vehicular en la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario de medición: Mañana	51
Figura 17. Flujo vehicular en la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario de medición: Medio día.....	51
Figura 18. Flujo vehicular en la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario de medición: Tarde	52
Figura 19. Flujo vehicular en la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Enero-Febrero de 2015. Horario de medición: Mañana	56
Figura 20. Flujo vehicular para la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Enero-Febrero de 2015. Horario de medición: Medio día.....	56
Figura 21. Flujo vehicular en la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Enero-Febrero de 2015. Horario de medición: Tarde	57
Figura 22. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Mañana)	58
Figura 23. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Medio día)	58



Figura 24. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Tarde).....	59
Figura 25. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Mañana)	60
Figura 26. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Medio día)	60
Figura 27. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Tarde).....	61
Figura 28. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario: Mañana).....	62
Figura 29. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario: Medio día)	62
Figura 30. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario: Tarde)	63
Figura 31. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Mañana).....	64
Figura 32. . Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Medio día)	64
Figura 33. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Tarde)	65



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Parroquias rurales y urbanas del Cantón Azogues.....	30
Tabla 2. Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso de Suelo	37
Tabla 3. Niveles de ruido en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Azogues (Periodo Octubre-Noviembre de 2014, Mañana).....	87
Tabla 4. Niveles de ruido en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Azogues (Periodo Octubre-Noviembre de 2014, Medio día).....	90
Tabla 5. Niveles de ruido en los diferentes puntos monitoreados en la ciudad de Azogues (Periodo Octubre-Noviembre de 2014, Tarde)	93
Tabla 6. Niveles de ruido en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Azogues (Periodo Enero-Febrero de 2015, Mañana).....	97
Tabla 7. Niveles de ruido en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Azogues (Periodo Enero-Febrero de 2015, Medio día).....	99
Tabla 8. Niveles de ruido en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Azogues (Periodo Enero-Febrero de 2015, Tarde)	103



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Silvia Carmita Saquisilí Guartamber, autora de la tesis "Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Ingeniero Ambiental. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 1 de Junio de 2015

Silvia Carmita Saquisilí Guartamber

C.I: 0302620760



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Silvia Carmita Saquisilí Guartamber, autora de la tesis “Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 1 de Junio de 2015

Silvia Carmita Saquisilí Guartamber

C.I: 0302620760



DEDICATORIA

A mis padres, quienes me han ofrecido su apoyo incondicional en todo momento desde el inicio de mis estudios.

LA AUTORA



AGRADECIMIENTOS

A Dios por haberme permitido culminar con este trabajo y alcanzar una meta más en mi vida.

Mi más sincero agradecimiento a la Ingeniera Diana Moscoso por haberme brindado parte de su tiempo y compartido sus conocimientos para el desarrollo de este trabajo, a las instituciones que me facilitaron los equipos y toda la información necesaria para la realización de este estudio. También, a quienes directa o indirectamente me brindaron su apoyo durante el desarrollo de este proyecto.

LA AUTORA



SIGLAS Y ABREVIATURAS

Cadna: Computer Aided Noise Abatement

CGA: Comisión de Gestión Ambiental

dB: Decibel

GADMA: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Azogues.

GPS: Sistema de Posicionamiento Global

Ha: Hectárea

IDW: Inverse Distance Weighted (Inverso de la Distancia Ponderada)

IERSE: Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador

$L_{Aeq,T}$: Nivel de presión sonora continuo equivalente a Ponderado "A", medido en un tiempo t.

L_{eq} : Nivel de presión sonora continuo equivalente

L_{max} : Nivel de Presión Sonora Máxima

$L_{mín}$: Nivel de Presión Sonora Mínima

m.s.n.m: Metros sobre el nivel del mar

NPS: Nivel de Presión Sonora

NPS dB(A): Nivel de presión sonora continuo equivalente a Ponderado "A"

OECD: Organización para la Cooperación de la Economía y Desarrollo

OMS: Organización Mundial de la Salud

SIG: Sistemas de Información Geográfica

TULSMA: Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

U. E.: Unión Europea

UTM: Universal Transverse Mercator



1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de nosotros estamos familiarizados con los sonidos que escuchamos en la vida diaria. La música fuerte, la televisión, la gente hablando en su teléfono, el tráfico e incluso las mascotas ladrando en el medio de la noche, todos estos han llegado a ser parte de la cultura urbana y rara vez nos molesta. Sin embargo, cuando el sonido de la música le impide dormir toda la noche o el tráfico comienza a ocasionarle dolor de cabeza, ya no se habla de ruido sino de contaminación acústica. Para muchos de nosotros, el concepto de contaminación se limita a la naturaleza y sus recursos, sin embargo, el ruido tiende a interrumpir el ritmo natural de la vida de las personas expuestas. (Kukreja, n.d.).

La contaminación acústica es producida por el ruido cuando éste sobrepasa los niveles que permiten una adecuada calidad de vida para la población. Cuando la contaminación acústica afecta el ambiente de trabajo, se denomina ruido laboral, si se genera en el medio ambiente, se denomina ruido comunitario o ruido ambiental (Asociación Chilena de Municipalidades y col., 1995), se lo entiende también como un sonido indeseable que puede provocar perjudiciales efectos en la población expuesta; este tipo de contaminación se deriva directamente de las diferentes actividades que se desarrollan principalmente en los núcleos urbanos (Cárdenas y Urdiales, 2006). Entre las principales fuentes sonoras se encuentran: las obras de construcción, sirenas, alarmas, locales públicos, tráfico vehicular, comercios, presencia de animales, actividades de recreación, etc., que de manera conjunta producen lo que actualmente se conoce como contaminación acústica urbana. (De Esteban Alonso, 2003)

La contaminación acústica es un gran problema; sin embargo, no es común tener denuncias sociales sobre el mismo, esto se debe a que en el pasado tenía una apreciación positiva, donde se consideraba que una sociedad ruidosa era una sociedad viva. En la actualidad, este pensamiento está siendo superado, y el término contaminación acústica no solo ha logrado generar interés en la sociedad, también ha promovido el desarrollado de estudios que proporcionan información esencial sobre este tipo de contaminación y de



normas legales y políticas encaminadas a combatirla. El entorno sonoro no solo es un elemento físico que rodea a las personas; sino también es un fenómeno complejo que tiene un origen social y causa serias dificultades en las personas. (Fundación la Caixa, 2003)

La presente investigación tiene como finalidad evaluar la contaminación acústica que existe en la zona urbana de la ciudad de Azogues, además, es necesario considerar que no existen estudios previos sobre este tipo de contaminación en la zona de estudio, por lo que este trabajo constituye una base para futuras investigaciones.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El ruido puede ser concebido como un sonido que resulta molesto para la persona o grupos de personas afectadas. Cuando el nivel de ruido excede el valor límite que puede detectar el oído humano, se pueden ocasionar daños físicos a corto, mediano y largo plazo, estos efectos pueden ser de dos tipos: auditivos como la pérdida total o parcial de la audición y no auditivos como afecciones psicológicas o fisiológicas. (Itaca, 2006)

Los mapas de ruido son instrumentos utilizados para conocer y caracterizar en determinadas condiciones ambientales, temporales y de actividad, el grado de contaminación acústica en un área específica de estudio (Fernández del Río y col., 2006). Existen diferentes metodologías que se pueden utilizar para construir las curvas de ruido y obtener los mapas acústicos. Comúnmente, se realizan mediciones in situ que posteriormente son procesados para estimar valores desconocidos mediante técnicas de interpolación. En la actualidad, para predecir y generar los mapas de ruido se utilizan básicamente dos métodos: el Inverse Distance Weighted (IDW) y Kriging ordinario, los cuales se fundamentan en la auto-correlación espacial de los puntos. (Murillo y col., 2012). La construcción de mapas acústicos con la finalidad de disponer de una línea base o evaluar el nivel de ruido que existe en un determinado lugar ha



sido ampliamente utilizado en varios lugares, entre los más sobresalientes se pueden mencionar los siguientes:

En el año 2011, el Centro de Estudios Ambientales de la Universidad de Cuenca elaboró un mapa acústico empleando un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la zona urbana de Cuenca. Para la identificación del número de puntos de medición dividieron la zona urbana en cuadrículas de 1,5 Km de largo por 0,8 Km de ancho para un total de 56 casillas. Para la medición emplearon un sonómetro integrador y un GPS. Las mediciones se realizaron durante una hora en los horarios de mayor tráfico vehicular. Para la elaboración del mapa utilizaron la herramienta informática ArcGIS 9.3 y el método de estimación espacial Inverse Distance Weighted (IDW). Los resultados obtenidos demostraron que los niveles de ruido en la ciudad de Cuenca son mayores a los estándares nacionales y cantonales, siendo la causa principal el ruido generado por el tráfico vehicular (Vázquez y col., 2011).

En el año 2012, la Universidad del Azuay en convenio con la Comisión de Gestión Ambiental (CGA), desarrollo el proyecto “Mapa de ruido del área urbana de la ciudad de Cuenca”. Sus objetivos fueron construir un mapa acústico, realizar un diagnóstico general con respecto a la contaminación acústica y diseñar una red de vigilancia de ruido para la ciudad de Cuenca. Se identificaron 30 puntos de medición, los mismos fueron ubicados en las principales vías con alto tráfico. Para la elaboración del mapa acústico emplearon dos métodos de estimación espacial (kriging ordinario y el Inverso de la Distancia Ponderada (IDW)). Los resultados demostraron que el 99% de los puntos no cumplen o cumplen parcialmente los límites permisibles de ruido ambiente establecido en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de ambiente (TULSMA). (IERSE, 2012)

En la ciudad de Quito, se realizó un proyecto denominado “Elaboración de un mapa de ruido ambiental para determinar la ubicación más apropiada de los puntos de monitoreo para la Red Mínima de Monitoreo del Ruido Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, Zonas 2: Calderón, Carapungo, Centro, Los Chillos y Tumbaco”. Las mediciones se realizaron en días diferentes, durante la



mañana, tarde y noche. El tiempo de medición fue de 1 minuto en cada uno de los puntos, se monitorearon por 5 meses. Para la elaboración del mapa acústico emplearon la herramienta informática ArcGis y el método de estimación espacial Inverso de la Distancia Ponderada (IDW). Los resultados evidenciaron que el ruido ambiental es producido especialmente por los vehículos, y que las industrias y comercios son las fuentes menores de ruido. (Rubianes, 2009)

En Medellín, se desarrolló el estudio denominado “Metodología de elaboración de Mapas Acústicos como Herramienta de Gestión del Ruido Urbano-Caso Medellín”. La zona objeto de estudio fue dividida en cuadrículas de 400 metros de lado y en el centro de cada una se definió un punto de medición, identificándose 418 puntos en total. Se definieron tres turnos de medición: 06:00 - 14:00, 14:00 - 22:00 y 22:00 - 06:00 y el tiempo de medición que se plantearon fue de 1 hora. Para las mediciones utilizaron dos sonómetros Quest y un sonómetro SoundPro SE/DL. Los mapas acústicos fueron elaborados con el software Geomedia Profesional 6.0. Los resultados obtenidos evidenciaron que Medellín presenta un nivel de presión sonora diurno y nocturno de 73 dB(A) y 68 dB(A), respectivamente, de esta manera demostraron que la zona urbana de esta ciudad presenta niveles de ruido que propios de zonas industriales. (Yepes y col., 2009).

En el año 2008, en Chile se llevó cabo el estudio denominado “Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt”. Se realizó una evaluación y visualización del ruido ambiental presente en dicha ciudad, el mismo fue llevado a cabo mediante un estudio empírico, que involucraba mediciones de ruido en diferentes y un estudio subjetivo sobre el ruido comunitario. Los resultados fueron evaluados en función de 3 criterios: Organización para la Cooperación de la Economía y Desarrollo (OECD), Unión Europea (U. E.) y Organización Mundial de la Salud (OMS). Como resultado, obtuvieron que el tráfico vehicular es la principal fuente de ruido en esta zona. (Lobos, 2008)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ruido

El ruido es un sonido no deseable que por sus propiedades constituye una molestia para las individuos afectados (Martínez y Moreno, 2013). También, el ruido es una forma de contaminación energética dado que este no implica la emisión de ninguna sustancia extraña en el aire sino que se libera energía vibratoria. (Recuero, 1995)

2.2.2. Propagación

Para que se genere un ruido es necesario que la fuente libere una determinada cantidad de energía en el medio que lo rodea, esta energía liberada produce que las moléculas del medio de transmisión experimenten vibraciones bajo la forma de ondas de expansión y compresión que se propagan, finalmente emitiendo el sonido. El ruido puede llegar al receptor por varias vías: aire, agua y paredes. La transmisión del sonido desde una fuente hacia el receptor está representada en la Figura 1, a través de las flechas continuas; donde, los componentes a pesar de ser presentados como elementos separados, tienen una interacción, es decir no son independientes (flechas discontinuas). (Harris, 1977)

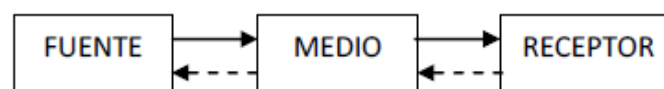


Figura 1. Transmisión del sonido de una fuente a un receptor.

Fuente: Harris, 1977

Donde:

Fuente: Representa a una o varias fuentes de ruido.

Medios: Pueden ser numerosos

Receptor: Constituye una sola persona o grupo de personas cuyas actividades se ven alteradas por la presencia de ruido.



A partir de la fuente las ondas sonoras propagan en todas las direcciones. Cuando las ondas sonoras chocan con un obstáculo cambia su dirección de propagación, y estas pueden ser absorbidas, reflejadas y transmitidas, llegando al receptor en una sucesión tan rápida que se escucha el sonido original prolongado después que la fuente ha dejado de emitir. Cuando el receptor se aleja de la fuente, la intensidad del sonido se reduce en 6 dB cada vez que se duplica la distancia hacia la fuente como consecuencia de la divergencia que experimentan las ondas sonoras emitidas. (Harris, 1977)

2.2.3. Magnitudes físicas del ruido

El ruido viene definido por dos magnitudes físicas que lo identifican:

2.2.3.1 Intensidad del ruido.

Es la cantidad de energía que en unidad de tiempo atraviesa una unidad de superficie, la cual está situada de manera perpendicular a la dirección de propagación de las ondas sonoras; se mide en watios/m². Sin embargo, debido a que el rango dinámico de ruido que puede percibir el oído humano es demasiado grande, se utiliza el decibel (dB) como su unidad de medida. Esta propiedad determina si un ruido es fuerte o débil. (Pérez, 2003)

2.2.3.2 Frecuencia del ruido.

Es el número de variaciones de presión que experimenta una onda sonora en un segundo. Se mide en Hertz (Hz) o ciclos por segundo. Esta magnitud determina el tono de un sonido, es decir si este es grave o agudo. (Pérez, 2003)

2.2.4. Tipos de ruido

2.2.4.1 Ruido continuo. Es aquel que se manifiesta de manera ininterrumpida por más de 5 minutos, es decir, no presenta cambios repentinos durante su emisión. Generalmente es producida por maquinaria como: ventiladores, bombas y equipos de procesos. Este tipo de ruido es raro que se



produzca en una ciudad o en un recinto industrial (Spain, 2005; Harris, 1977; Cárdenas y Urdiales, 2006).

2.2.4.2 Ruido fluctuante. Es un ruido que varía a lo largo del tiempo, presentando variaciones sonoras superiores a los 5 dB(A) Lento de manera aleatoria (Romero, 2005; Ministerio del Ambiente, 2003).

2.2.4.3 Ruido de fondo. Es aquel ruido que predomina en ausencia del ruido emitido por la fuente que está siendo evaluada. (Ministerio del Ambiente, 2003)

2.2.4.4 Ruido estable. es aquel ruido que permanece esencialmente contante, presentando variaciones menores a 5 dB(A) Lento entre el máximo y el mínimo valor registrado (Romero, 2005).

2.2.4.5 Ruido de impacto. Es un ruido de muy corta duración, por lo tanto el nivel de presión sonora aumenta rápidamente. Generalmente son producidos por el choque de superficies sólidas (Cárdenas y Urdiales, 2006).

2.2.4.6 Ruido intermitente. Son aquellos ruidos cuyos niveles de presión y espectro de frecuencia varían entre unos límites y además estas variaciones son constantes. Es el ruido más común (Cárdenas y Urdiales, 2006).

2.2.5. Características del ruido

El ruido se diferencia de otros contaminantes por las siguientes características:

- Es un contaminante barato de producir y necesita muy poca energía para ser emitido.
- Es complejo de medir y cuantificar.
- No deja residuos, es decir, no tiene un efecto acumulativo en el medio, pero si puede tener un efecto acumulativo en el ser humano.
- Es localizado, es decir, tiene un radio de acción mucho menor que otros contaminantes.



- No se traslada a través de los sistemas naturales, como el aire contaminado que es arrastrado por el viento.
- Se percibe sólo por un sentido: el oído, lo cual hace subestimar sus efectos.(Comisión Nacional de Medio Ambiente, 2001)

2.2.6. Causas del ruido

Los problemas ocasionados por la contaminación acústica se deben a varias causas, como son:

- **Inadecuado planeamiento urbanístico:** el ordenamiento del uso del suelo se debe realizar de la forma más adecuada posible, de tal manera que se garantice que los ruidos generados en las zonas comerciales o industriales no afecten o incrementen el ambiente sonoro de las zonas residenciales.(De Esteban Alonso, 2003)
- **Mala distribución en el diseño de las vías que absorberán el tráfico vehicular:** el trazado de las principales arterias viales que soportaran un alto tráfico no deberá atravesar los núcleos residenciales, además el tráfico pesado deberá circular por vías lo suficientemente alejadas de las zonas más silenciosas. (De Esteban Alonso, 2003)
- Falta de aislamiento acústico necesario conforme al uso al que están destinadas las diferentes edificaciones. (De Esteban Alonso, 2003)

2.2.7. Principales fuentes de ruido

Según la Asociación Chilena de Municipalidades y col. (1995), las fuentes más importantes de emisión de ruido son: la industria, el tránsito vehicular, la navegación aérea, la construcción de edificios, los lugares de recreación, entre otros.

- **Industrias:** Entre todas las fuentes de ruido, la industria mecánica se destaca por su contribución al ruido ambiente. Las máquinas giratorias y de vaivén, los equipos de ventilación, las válvulas para el escape de presión de vapor y las máquinas de percusión se señalan como las más ruidosas. Además, la presencia de vendedores de todo tipo de productos



o sistemas de publicidad callejera (fruteros, tapiceros, chatarreros, etc.). (De Esteban Alonso, 2003; Asociación Chilena de Municipalidades y col., 1995)

- **Tránsito:** El ruido generado por el tránsito es producido principalmente por el motor y el roce originado en el contacto del vehículo con el suelo y el aire. El nivel de ruido ocasionado por el tránsito se relaciona, además, con su volumen, velocidad y la composición porcentual de vehículos pesados en el flujo (Miyara, 2004). Aunque los vehículos parecen cada vez más silenciosos, en realidad no se ha logrado muchos avances tecnológicos en ese campo, dado que el esfuerzo de los últimos años se ha centrado en el ahorro de combustible y la disminución de la contaminación atmosférica. En el caso de los autobuses, el envejecimiento de la flota, su mal estado de mantenimiento y en ocasiones su conducción negligente son las causas más importantes del problema. (Asociación Chilena de Municipalidades y col., 1995; De Esteban Alonso, 2003)
- **Aviones:** La navegación aérea genera graves problemas de contaminación por ruido hacia la población expuesta. Dos factores son determinantes en la generación de ruido por los aviones (el aporte del motor y la velocidad de los gases). (Asociación Chilena de Municipalidades y col., 1995)
- **Ruidos originados por locales públicos.** Entre este tipo de locales se encuentran: las discotecas, bares, salas de fiesta y terrazas al aire libre. (Asociación Chilena de Municipalidades y col., 1995)
- **Otros:** Las actividades de construcción de edificios son muy ruidosas por las labores de descarga de materiales, el uso de sierras circulares, herramientas de percusión, etc. Además, alarmas, sirenas y ladridos de perros. (Asociación Chilena de Municipalidades y col., 1995)

2.2.8. Efectos del ruido

Los efectos del ruido inciden de forma directa sobre los individuos (Grana, 2009). Estos efectos son múltiples y en muchos casos no pueden ser

cuantificados, sin embargo, existe cierto consenso sobre varios aspectos que evidencian la correlación existente entre el nivel de ruido y efectos en la salud como el estrés, efectos cardiovasculares, alteraciones de la capacidad cognitiva, taponamiento del canal auditivo (debido al aumento en la secreción de la cera) y ruptura de la membrana timpánica. (Comisión Europea, 2004; Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), 2010; Organización Mundial de la Salud, 2011). Existen suficientes datos que permiten cuantificar estos efectos, excepto el estrés (Martínez y Peters, 2013). De esta manera, los principales efectos ocasionados por la exposición de las personas al ruido pueden ser clasificados en tres categorías:

- **Efectos psíquicos.** Molestias subjetivas, sensación de desagrado, pérdida de concentración, reducción del confort y bienestar. Estos efectos son considerados muy subjetivos y no cuantificables, pero que tiene un impacto significativo en la vida de los seres humanos. (Martínez y Peters, 2013)
- **Efectos físico-vegetativos.** Estos efectos hacen referencia a los daños que el estrés y las molestias producen en el resto del organismo, como consecuencia de la exposición a niveles de presión sonora continuos durante un largo periodo de tiempo. Estos efectos son difíciles de cuantificar. (Martínez y Peters, 2013)
- **Daños del oído.** Son daños físicos que se producen directamente en el oído como consecuencia de la exposición a elevados niveles de ruido durante un largo periodo de tiempo o a niveles de presión sonora muy altos durante un corto periodo de tiempo. Son relativamente fáciles de cuantificar. (Martínez y Peters, 2013)

2.2.9. Medición del nivel de presión sonora

La unidad de medida del sonido es el **decibel (dB)** y el equipo que se emplea para medir el ruido se denomina sonómetro. El indicador más sencillo de medir el ruido de manera instrumental es el Nivel de Presión Sonora (NPS), expresado en dB y corregido por el filtro (A) que permite que el sonómetro perciba las frecuencias sonoras de manera similar a como las escucha el oído



humano (**NPS dB(A)**) (Asociación Chilena de Municipalidades y col., 1995). Los sonómetros pueden ser de 4 tipos:

- **Tipo 0:** estos tipos de sonómetros son usados como referencia en laboratorios.
- **Tipo 1:** estos son equipos de precisión; es decir, nos proporcionan mediciones exactas.
- **Tipo 2:** los sonómetros de este tipo se emplean con mayor frecuencia a nivel de industrias, se emplean para realizar estudios de supervisión.
- **Tipo 3:** menos usados, son considerados únicamente como indicadores del nivel de ruido (medidas aproximadas). (Bartí, 2010)

A su vez, un sonómetro puede ser integrador o no:

- **Sonómetro integrador:** reporta el nivel de presión sonora equivalente a lo largo de todo el periodo de medición. Se emplean para medir el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A ($L_{Aeq,T}$) de cualquier tipo de ruido. (Floría y González, 2008)
- **Sonómetro no integrador:** este equipo se utiliza para medir solo el nivel de presión acústica ponderado A (L_{pA}) del ruido estable. (Floría y González, 2008)

2.2.10. Mapas de ruido

2.2.4.7 Definición

Un mapa de ruido representa un conjunto de niveles de presión sonora distribuidos apropiadamente en el tiempo y en el espacio. Es diseñada para evaluar de manera general y global la exposición al ruido en una zona determinada, ruido que puede provenir de diferentes fuentes sonoras. La información que proporcionan estos mapas es de gran utilidad tanto para realizar una adecuada planificación y ordenamiento territorial de una ciudad como para adoptar políticas que permitan controlar y mitigar la contaminación que genera la presencia de ruido (Fundación La Caixa, 2003; Domínguez, 2009). Este tipo de mapas tienen un uso múltiple que puede ir desde comunicar



a la población de la situación acústica de su zona de residencia hasta tomar decisiones para establecer límites máximos de ruido a nivel local. (Tsai y col., 2009)

2.2.4.8 Metodologías para definir los puntos de medición para la elaboración de mapas de ruido.

2.2.4.8.1 Metodología de la cuadrícula (o retícula).

Este método consiste en trazar sobre el mapa del área de estudio una rejilla con cuadrículas cuyas dimensiones son proporcionales a la superficie del área de análisis (Santana, 1999). Los puntos de medición se pueden ubicar en los nodos, en la mitad de la cuadrícula, en el punto o en la vía más cercana. El valor medido en este punto será asignado a la casilla que lo contiene como centro. (Segués, 2008)

La ventaja de utilizar esta metodología radica en que no se requiere de un estudio previo sobre las peculiaridades urbanísticas de la zona que se estudiará, ya que la retícula define la ubicación de los puntos de medición. La selección del tamaño de la retícula depende del tiempo y recursos económicos disponibles. Sin embargo, mientras más densa sea la retícula, mayor será la precisión en los datos obtenidos, pero los costos son mayores. Por lo expuesto, la selección del tamaño de la rejilla es lo más complicado de este método. Esta técnica es considerada como la más directa para obtener información. (Lobos, 2008)

2.2.4.8.2 Metodología de viales

En este método los puntos de medición son ubicados en las principales vías que soportan un alto flujo vehicular, por ello, es fundamental realizar un estudio urbanístico previo de la zona de estudio, categorizar las vías (vías principales y secundarias), determinar tramos de vías similares y en función de estos criterios se establecen los puntos de medición. Esta técnica permite que el número de puntos a medir sea menor y por ende los costos asociados a este tipo de estudios disminuyen. La representación gráfica es más adecuada que la de los mapas que utilizan cuadrículas, dado que sólo proporcionan valores de



niveles de ruido referidos a las vías. Sin embargo, al utilizar este método se dejan sin valorar otras fuentes de ruido, que son menos numerosas, pero que pueden generar muchos problemas y molestias. Este método nos proporciona una visión general del ambiente sonoro de la zona evaluada, ya que solo valora el tráfico vehicular. (García, 2002)

2.2.4.8.3 Metodología de zonas específicas.

En este método los puntos de medición son determinados según el tipo de fuente a medir, y distribuidos según los intereses que se persigan con el estudio. Por ejemplo, las fuentes fijas como talleres, bares, industrias, etc., normalmente tienen limitaciones de inmisión y métodos propios de evaluación, y un mapa con estas características podrá satisfacer a esta normativa, pero no será válido para otras fuentes como el caso del tráfico, y esto conlleva a que sus resultados no sean comparables con otros mapas. (Suárez, 2002)

2.2.4.8.4 Metodologías aleatorias.

Los puntos de medición son definidos al azar siguiendo algún tipo de proceso predeterminado. Se pueden hacer encuestas, asignar números aleatorios a diferentes zonas de la ciudad, etc. Otra forma de determinar estos puntos es por medio de la utilización de una cuadrícula pero no se toman en cuenta todos los puntos de ella, sino se eligen al azar cuáles de estos se medirán. (Lobos, 2008)

2.2.4.8.5 Modelos predictivos

Son métodos desarrollados en los últimos años, para la elaboración de mapas de ruido, se basan en la aplicación de modelos matemáticos que predicen los niveles de ruido según la fuente sonora que los genera (tráfico urbano, zonas industriales, aeropuertos, etc.) (Cajamarca y Suasnavas, 2013). Este es el único modo para analizar distintos escenarios en el tiempo y condiciones de diseño de fuentes de ruido (distribución de tráfico, diseño urbanístico, planificación territorial, etc.). Es posible realizar predicciones del impacto de los cambios en el ambiente acústico producido principalmente por el desarrollo



urbano. También, permite reducir los costos que implica realizar la caracterización del entorno acústico que se desea estudiar y se puede ejecutar en condiciones meteorológicas en las cuales no es posible llevar a cabo las mediciones. (Suárez, 2002).



3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Objetivo general

Medir, representar y evaluar los niveles de presión sonora en distintos puntos de la zona urbana de la ciudad de Azogues.

3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la zona de estudio.
- Determinar el número y ubicación de los puntos de medición.
- Medir el Nivel de Presión Sonora existente en la zona urbana de Azogues.
- Representar de forma visual, los niveles de ruido obtenidos en diferentes horarios para la zona evaluada a través de Mapas de Ruido.
- Analizar los resultados obtenidos en los dos periodos de monitoreo.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Tipo de investigación

El nivel de investigación del presente proyecto fue exploratoria, dado que no existen estudios previos en la zona de estudio, sin embargo, se tomó como base o guía estudios realizados en otros lugares, adaptándolas a la zona de interés. Mientras, el diseño de investigación fue de campo, la información fue levantada directamente en los lugares donde se localizaban cada uno de los puntos de medición, además no se manipuló ni se controló ninguna variable.

4.2. Área de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la zona urbana del cantón Azogues, en dos periodos, el primero realizado desde Octubre hasta Noviembre del año 2014, y el segundo desde Enero hasta Febrero del año 2015.

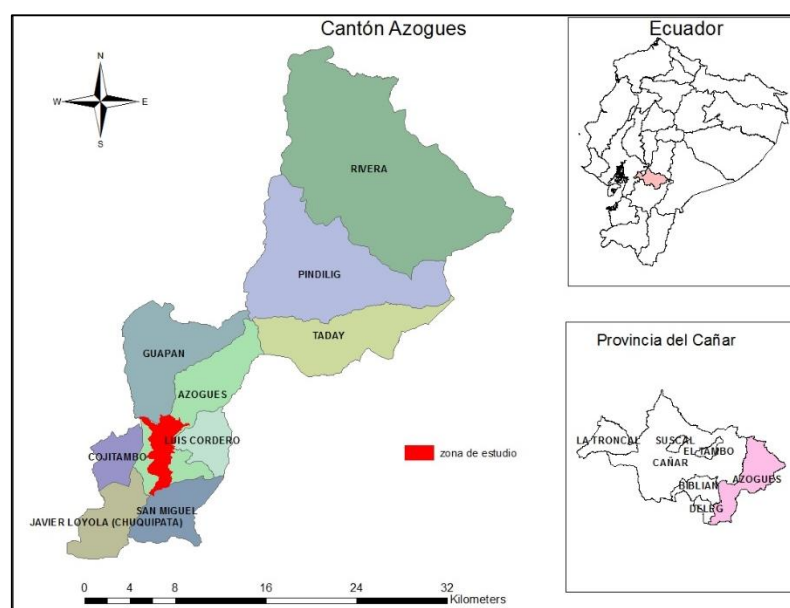


Figura 2. Ubicación de la zona de estudio en la Provincia del Cañar, en el Cantón Azogues, Parroquia Azogues.

Fuente: Dirección de Avalúos y Catastros del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Azogues (GADMA), 2014

Elaboración: Propia



4.3. Información general del Cantón Azogues

4.3.1 Localización geográfica

El cantón Azogues se encuentra ubicado al sur del Ecuador en la zona austral en el callejón interandino en la vertiente del Atlántico, dentro la cuenca del río Paute. Los cantones que colindan son: por el Norte Alausí, por el Sur Cuenca y Paute, por el Este Sevilla de Oro y Paute, y por el Oeste Cañar, Biblián y Déleg. Sus coordenadas geográficas son 2° 40' latitud Sur, y 78° 45' longitud Oeste Greenwich (Instituto Geográfico Militar del Ecuador, 1969). Su rango altitudinal es de 2518 m.s.n.m (Azogues Centro Histórico - Parque Central).

4.3.2 Extensión territorial: 122471 Ha. (1224 Km²)

4.3.3 Población

Según el censo de población y vivienda del año 2010, el Cantón Azogues cuenta con 70064 habitantes.

4.3.4 División política

El Cantón Azogues está constituido por 9 parroquias entre urbanas y rurales, como se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1: Parroquias rurales y urbanas del Cantón Azogues

Parroquia	Tipo
Azogues	Urbana
San Miguel	Rural
Javier Loyola	Rural
Luis Cordero	Rural
Cojitambo	Rural
Guapán	Rural
Taday	Rural
Pindilig	Rural
Rivera	Rural

Fuente: Departamento de Planificación Territorial del GADMA, 2014

Elaboración: Propia



4.3.5 Clima

El clima varía según el piso altitudinal, la temperatura puede variar, en las parroquias orientales de Rivera, Taday y Pindilig las temperaturas mensuales oscilan entre 8 y 12 grados centígrados, mientras que para las parroquias de Luis Cordero, San Miguel de Porotos, Javier Loyola, Cojitambo y Guapán la temperatura se ubica entre 12 y 18 grados centígrados .

4.3.6 Hidrografía

La parroquia cuenta con nueve sub cuencas hidrográficas: Cuenca, Baja del río Paute, Juval, Pulpito, Mazar, Pindilig, Paute, Magdalena y Burgay; y, 23 microcuencas, donde las más representativas en superficie son las de los ríos Pulpito, Mazar, Burgay Bajo, Juval Bajo, Saucay, Tamuscay y Dudas.

4.3.7 Topografía

El territorio cantonal presenta una topografía irregular con predominio de pendientes pronunciadas, lomas y llanuras onduladas y el valle alto andino del río Burgay. Altos son los rangos de pendientes pronunciadas, pues cerca del 65% del territorio está conformada por pendientes mayores a 50 % (fuertemente escarpado/muy escarpado), tan solo el 17 % de su superficie cuenta con terrenos planos y ondulados (potencial agrícola).

4.3.8 Planificación urbana

La planificación urbana constituye una herramienta esencial tanto para la identificación de las debilidades y potencialidades ambientales de una ciudad, como para su desarrollo ordenado, equilibrado y sostenible, a través de una adecuada planificación-gestión. De acuerdo a la ordenanza que sanciona el Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Azogues 2005-2015, el territorio se divide en:

- **Parroquias urbanas**, ocupan una superficie de 6365.22 Ha.
- **Área urbana** con fines de planificación, cuenta con una superficie de 1317.77 Ha.

- **Parroquias rurales**, ocupan una superficie de 116106.16 Ha

La ciudad se halla constituida por 4 parroquias urbanas: San Francisco, Borrero (Charasol), Bayas y Azogues; en las que se han estructurado 63 barrios, mismos que han surgido como organizaciones sociales que han sido reconocidas por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal en los diferentes procesos de participación y construcción social; estructura que para efectos del ordenamiento territorial se hallan constituidas en 7 zonas (en su orden): 1: Bayas, 2: Charasol, 3: Bellavista, 4: La Playa, 5: Chacapamba, 6: Uchupucún y 7: Central.(Figura 3).

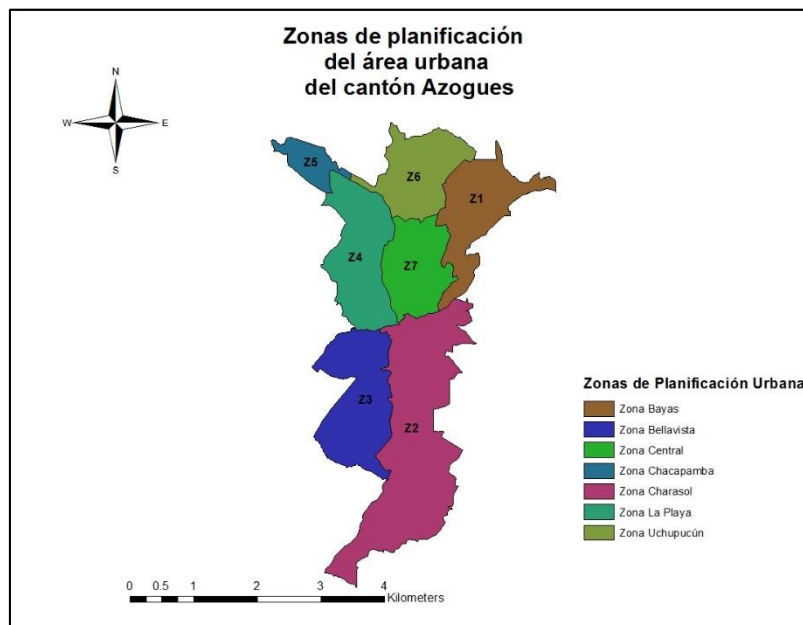


Figura 3. Zonas de Planificación Urbana del cantón Azogues.
Fuente: Departamento de Avalúos y Catastros del GADMA, 2014.
Elaboración: Propia

Población urbana

La población urbana según el Censo del año 2010 es de 33848 habitantes, con una densidad poblacional promedio 25.7 personas por hectárea. Según el plan estratégico de Desarrollo Cantonal 2005-2015, considerando las siete zonas de planeamiento en las que se ha dividido la ciudad, la zona central presenta la mayor densidad con 86.3 habitantes por ha, mientras la de menor densidad corresponde a Bellavista con 8.3 personas por hectárea.



4.3.9 Transporte

En cuanto al parque automotor, la ciudad de Azogues, debido al fenómeno migratorio principalmente, que genera el envío de recursos económicos, hace que se tenga un incremento en el parque automotor en un promedio de 3.5 % anual. Además la ciudad dispone de una red vial que está construida de la siguiente manera de acuerdo con el tipo de material de su calzada, el 58.73% del sistema vial tiene su capa de rodadura que es de lastre o de tierra, por lo que se puede deducir que la red urbana se encuentra en un estado que se le puede catalogar entre regular y malo. Los principales servicios de transporte dentro de la ciudad son:

- El servicio de transporte urbano está a cargo de la compañía de Transporte de buses Urbano “TRURAZ S.A.”, con una flota vehicular de cuarenta y dos unidades. Presta el servicio urbano en 8 líneas. El 100% de los buses tiene una edad menor de 20 años.
- El servicio de la Traspotación Interparroquial, a las diferentes comunidades está a cargo de cinco empresas de transporte de buses (Compañía San Marcos, San Francisco S.A., Javier Loyola, Pindilig y Rojas Bayas) que disponen en su totalidad de 63 unidades, de los cuales el 56% tiene una edad mayor a los 20 años y el 38% están comprendidos entre los 11 a 20 años. Su lugar de estacionamiento es el Antiguo Terminal Terrestre, el cual está ubicado en el centro de la ciudad.
- La ciudad dispone de cinco empresas de transporte de pasajeros en la modalidad de taxis, con un número total de 143 unidades, de las cuales el 72.03% tienen una edad entre 0 a 10 años y el 27.97% entre 11 a 20 años.
- Otros: transporte de carga liviana (143 unidades), servicio de transporte escolar urbano (34 unidades) y transporte mixto (315 unidades).



4.4. Puntos de monitoreo

Para la selección de los puntos de medición se utilizó el método basado en el trazo de cuadrículas (retículas o rejillas), considerándose dos criterios: el primero la delimitación geográfica del área objeto de estudio y a partir de la magnitud de dicha área se define un número de cuadrículas regulares para realizar la evaluación en cada una (Yepes y col., 2009). El segundo, es un criterio técnico basado en la experiencia de los modelos geoestadísticos, que considera que el número mínimo necesario de puntos para representar adecuadamente la distribución espacial de una variable determinada es 50 (Chilés y Delfiner, 1999). El área objeto del presente estudio es la zona urbana de la ciudad de Azogues que tiene una superficie de 13.17778 Km², la cual fue dividida en cuadrículas de 0.5 Km de largo por 0.5 Km de ancho dando un total de 52 casillas. El centro de cada casilla fue adoptado como un punto de monitoreo. Se consideró únicamente aquellos puntos que se ubicaban dentro del límite de la zona urbana. Para más detalles ver **Anexo 1**.

4.5. Medición del nivel de presión sonora

Para la determinación de los niveles de ruido se estableció un período de monitoreo de 30 minutos para cada uno de los puntos, este tiempo se atribuye a estudios que demuestran que el tiempo óptimo de muestreo para lograr un nivel de presión sonora equivalente representativo es de 15 minutos (González y col., 2000), además en los numerales 4.1.2.3 y 4.1.2.4 del Libro VI Anexo 5 del TULSMA del año 2003, se establecen tiempos de medición de 1 min. y 10 min, respectivamente. El monitoreo se realizó en horarios de alto tráfico vehicular durante la mañana(07:00h a 07:30, 07:45h a 08:15h y de 08:30h a 09:00h), al medio día(11:30h a 12:00, 12:15h a 12:45 y de 13:00h a 13:30h) y en la tarde(16:00h a 16:30h, 16:45h a 17:15h y de 17:30h a 18:00h) para cada uno de los puntos; es decir se monitorearon 3 localidades por día, el horario de medición en la tarde fue determinado en base a que la mayoría de instituciones públicas y privadas prestan servicios hasta las 17:00h y sumado a ello el servicio de transporte urbano de la ciudad de Azogues en todas las líneas sus operaciones concluyen a las 18H30, y por la noche este servicio únicamente en



las líneas # 3 y 5 que hacen el recorrido desde la Terminal Terrestre hasta el centro de la ciudad se extiende hasta las 22H00 con cuatro unidades, su frecuencia es de cada 15 minutos (Dirección de Planificación Territorial del GADMA, 2014). Las mediciones se llevaron a cabo en dos periodos: el primero fue desde 14/10/2014 hasta el 07/11/2014 y el segundo desde 13/01/2015 hasta el 06/02/2015. Además de la determinación de los niveles de presión sonora, fue necesaria la recolección de ciertos datos como las coordenadas geográficas de cada punto, estos datos son necesarios para la generación del mapa acústico mediante el empleo de SIG.

Simultáneamente con el monitoreo se realizó una caracterización de la vía, existencia de comercios, centros educativos, viviendas, áreas verdes, lugares de recreación, presencia de animales. También se determinó el número de vehículos que transitaron por el lugar al momento de la medición, dividiéndolo en cinco categorías: camiones y volquetes, buses, vehículos livianos de uso público (taxis, transporte de carga liviana y transporte mixto), motos y particulares.

4.5.1. Equipo empleado para medir los niveles de ruido

Para la determinación de los niveles de presión sonora se empleó un Sonómetro Integrador Marca TEST-1358, tipo 2. Ajustado en ponderación con escala A y Respuesta Lenta. También, se utilizó una pantalla antiviento para proteger el micrófono; el sonómetro fue colocado a 1.10 m. del suelo y 1 a 1.5 m, alejado de la fachada de las casas o cerramientos. El sonómetro tiene una precisión, dependiendo de la frecuencia de la fuente a medir, de aproximadamente $\pm 1.5\text{dB}$. El rango de medición del equipo es de 30 a 130 dB. Para mantener el sonómetro a la altura 1.10 m, así como para poder manipularlo con la mayor facilidad posible durante las mediciones, se utilizó un trípode para cámaras marca LOOK. Además, para realizar la calibración del sonómetro se empleó un calibrador Sonoro QUEST - 3M, modelo QC - 10, la misma se realizó una vez por día antes de iniciar con las mediciones.



4.5.2. Equipo empleado para determinar las coordenadas de cada punto de medición

Para la obtención de las coordenadas geográficas de ubicación, se contó con un equipo GPS Magellan Triton 200, que permite obtener los datos en coordenadas UTM (*Universal Transverse Mercator*) en metros. Esta información es muy importante para poder graficar los puntos y elaborar los mapas acústicos.

4.5.3. Instrumento para la recopilación de la información

Durante el muestreo, los datos de campo obtenidos fueron registrados en hojas con un formato especialmente diseñado para este fin, mismas que permitieron mantener un orden en la recopilación de los datos. Posteriormente, luego de cada monitoreo, los datos fueron transcritos en una hoja electrónica de Excel, con el mismo formato de la hoja de campo para facilitar su posterior uso (ver **Anexo 2**).

4.6. Mapa de ruido

Una vez realizado el monitoreo en los 52 puntos, se procedió a procesar la información empleando primeramente el programa Excel para generar una tabla con todas las variables consideradas como ubicación del punto de monitoreo, coordenadas, Nivel de Presión Sonora Equivalente (Leq), Nivel de Presión Sonora Máximo (Lmax), Nivel de Presión Sonora Mínimo (Lmín), número de buses, vehículos livianos de uso público, motos, vehículos particulares, y camiones y volquetes. Posteriormente se exportó dicha tabla al software ArcGIS 10.1 para la generación del mapa acústico para los distintos horarios de levantamiento de datos. El método de estimación espacial utilizado fue el *Inverse Distance Weighted* (IDW), que asume que la variable a interpolar tiene un comportamiento de aumento o disminución de su valor en función de un cambio de la distancia desde una fuente, es decir, que se asigna un peso mayor a fuentes o puntos cercanos a la variable en estudio y este peso disminuye a medida que aumenta la distancia. (Esri, 2003)



4.7. Análisis de la información obtenida

4.7.1. Comparación con los criterios establecidos Libro VI, Anexo 5 del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

Para esta actividad fue necesario primero identificar el uso y ocupación de suelo que se le asigna a la zona donde se localiza cada uno de los puntos de medición. Posteriormente los resultados obtenidos durante la medición se comparó con los límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones, establecidos en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente, según el uso y ocupación del suelo(ver Tabla 2). A partir de ello se identificó que puntos cumplen o no, con la normativa.

Tabla 2. Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso de Suelo

TIPO DE ZONA SEGÚN USO DE SUELO	NIVEL DE PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE NPS eq [dB(A)]	
	DE 06H00 A 20H00	DE 20H00 A 06H00
Zona hospitalaria y educativa	45	35
Zona residencial	50	40
Zona residencial mixta	55	45
Zona comercial	60	50
Zona Comercial Mixta	65	55
Zona Industrial	70	65

Fuente: Libro VI, Anexo 5 del TULSMA (2003)

4.7.2. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos

Para determinar la relación que existió entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos que circularon al momento de las mediciones, se empleó el Coeficiente de correlación r de Pearson (producto-momento), este análisis



nos permite determinar la fuerza de las relaciones que existen entre las dos variables. Los valores de r pueden tener 5 implicaciones, las cuales son:

- $r \cong 0 \rightarrow r$ cercana a cero: poca o ninguna relación entre las variables
- $r > 0 \rightarrow r$ positiva: existe una relación directa entre las variables.
- $r < 0 \rightarrow r$ negativa: existe una relación inversa entre las variables.
- $r = 1 \rightarrow$ relación positiva perfecta entre las variables.
- $r = -1 \rightarrow$ relación negativa perfecta entre las variables. (Walpole, 1999)

Este cálculo se realizó en el programa Excel.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Nivel de presión sonora en cada punto monitoreado

Se estableció una base de datos a partir de los niveles de ruido obtenidos en los diferentes puntos monitoreados en la zona urbana de la ciudad de Azogues. Las figuras 4, 5 y 6 representan el nivel de presión sonora (eje Y) para los puntos monitoreados (eje X), observado en cada uno de los horarios de medición para el primer periodo de monitoreo. El nivel de presión sonora para el segundo período de monitoreo está representado en las figuras 7, 8 y 9.

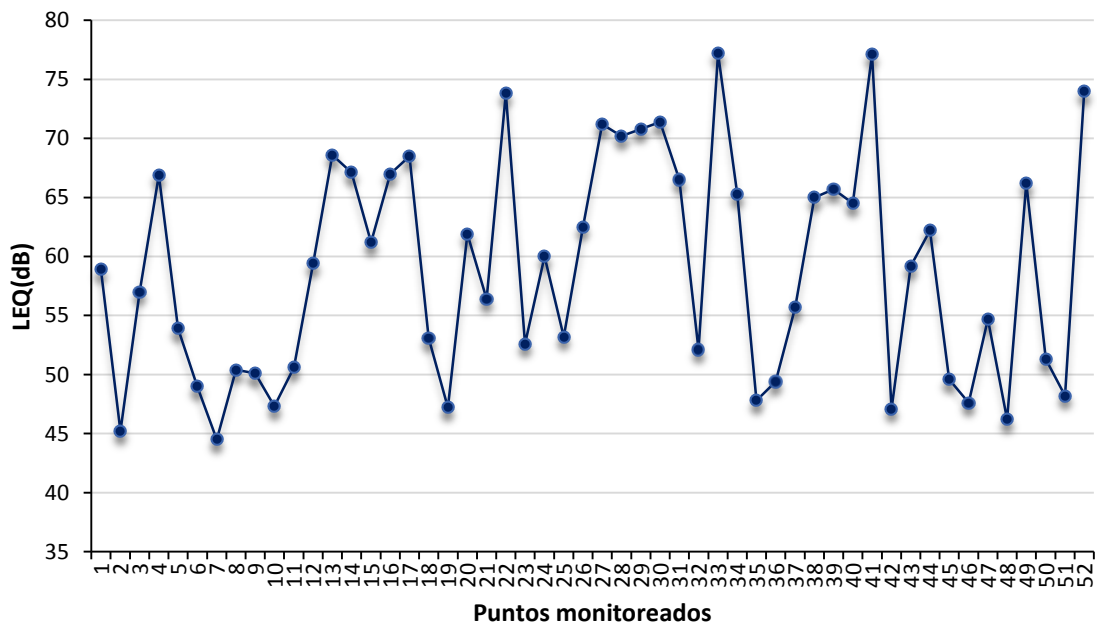


Figura 4. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Octubre – Noviembre de 2014. Horario: Mañana)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

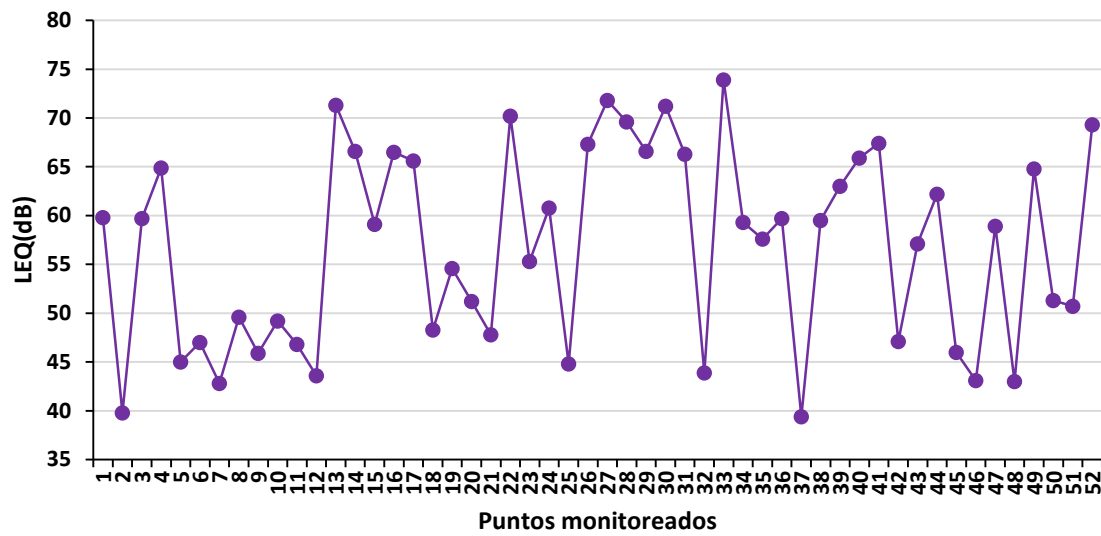


Figura 5. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Octubre – Noviembre de 2014. Horario: Medio día)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

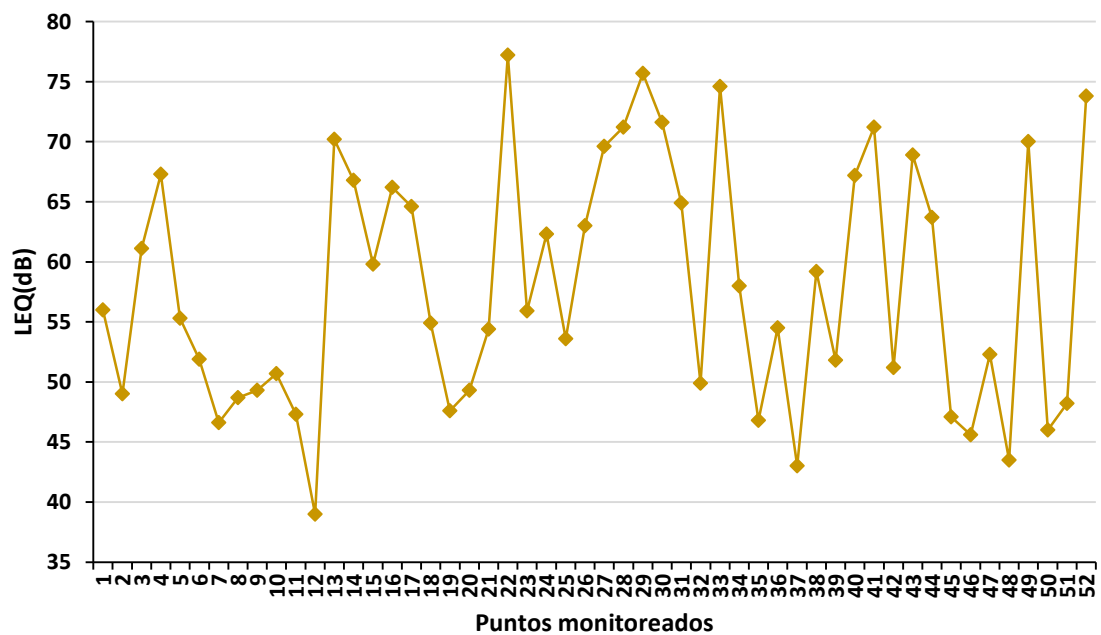


Figura 6. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Octubre – Noviembre de 2014. Horario: Tarde)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

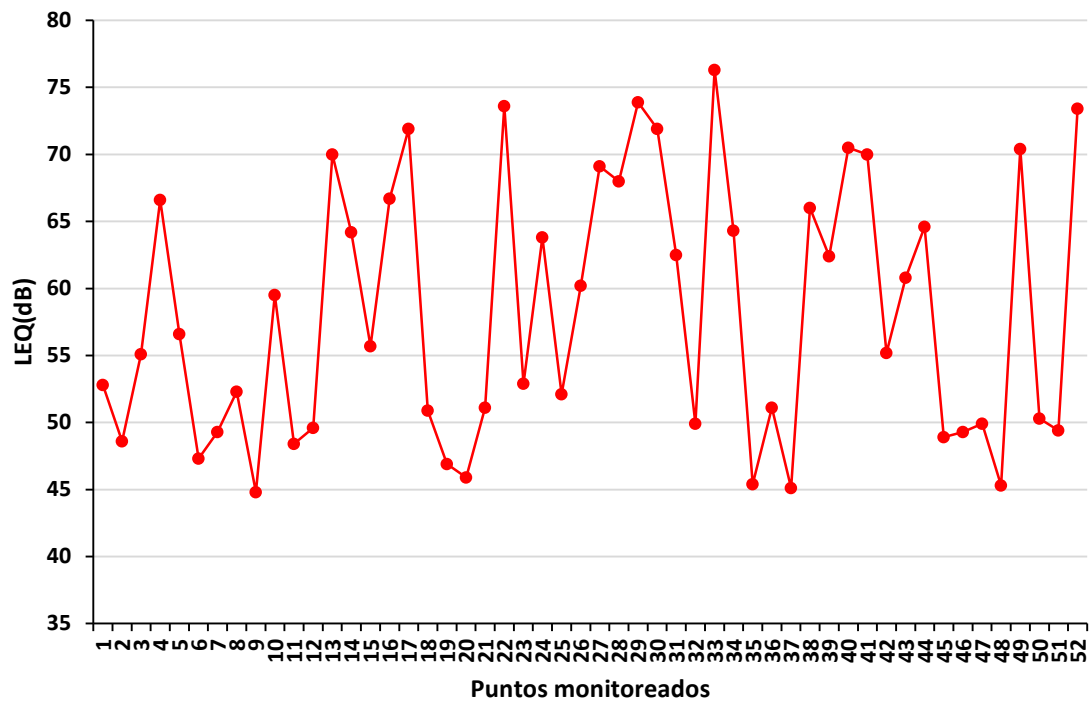


Figura 7. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Mañana)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

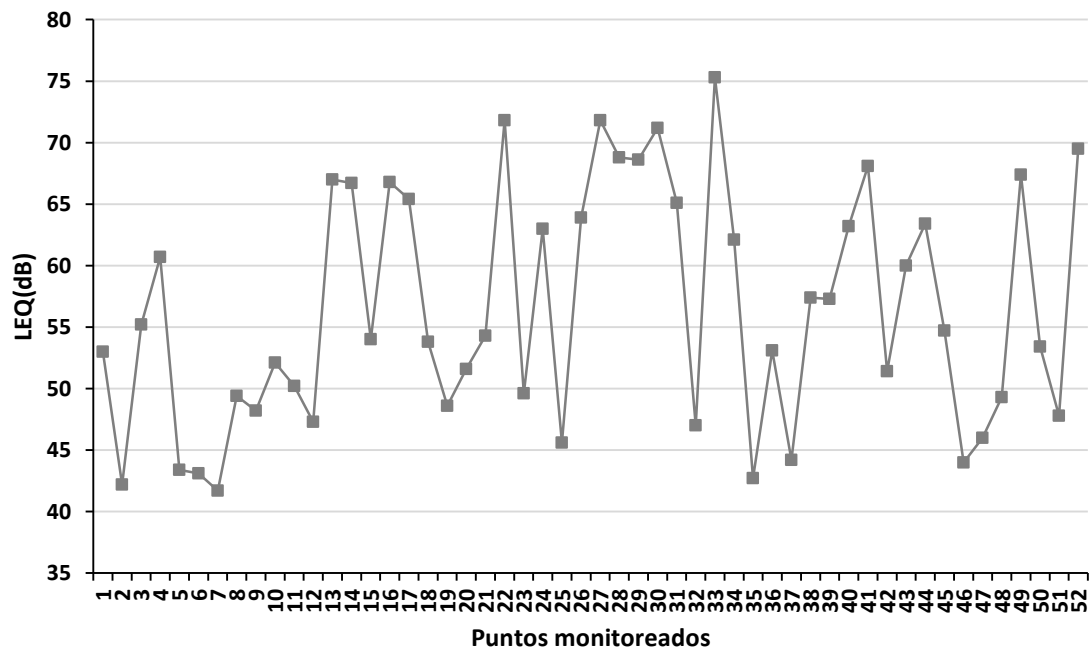


Figura 8. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Medio día)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

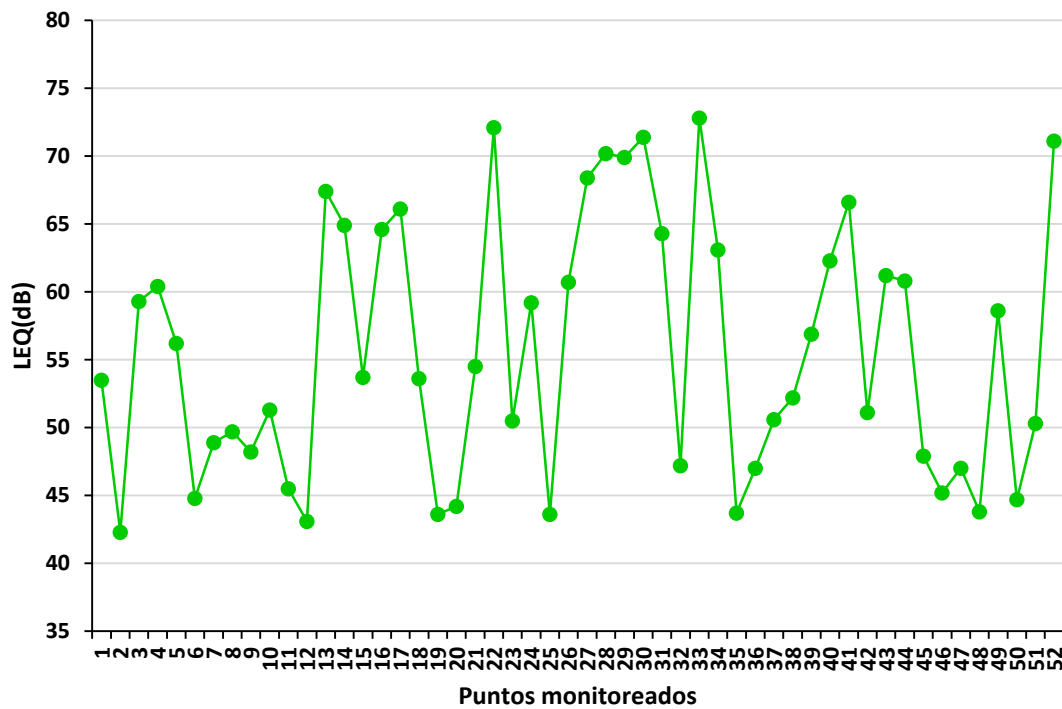


Figura 9. Nivel de Presión Sonora en cada uno de los puntos monitoreados (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Tarde)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

5.2. Comparación con la normativa

Para la zona urbana de la ciudad de Azogues se aplica la Normativa de comparación establecida en el TULSMA, en el cual se establece límites máximos permisibles de ruido según el uso de suelo de la zona en la que se ubique cada uno de los puntos de medición. De las cifras representadas en la figuras 4, 5, 6, 7, 8 y 9, se obtiene que la mayoría de los puntos estudiados superan los 50dB, y en algunos casos superan los estándares de la Legislación Ambiental. Según la normativa local, la mayor parte del área urbana es clasificada como residencial mixta, con pequeñas áreas destinadas a los comercios. De esta manera se obtuvo que para el primer periodo de monitoreo en la mañana y al medio día el 58% de los puntos medidos excedieron la normativa, mientras el 52% en la tarde. En el segundo monitoreo, se pudo observar que el 54%, 44% y 44% de los puntos exceden los estándares para el horario de la mañana, medio día y la tarde, respectivamente. Únicamente en el primer monitoreo la mayoría de los puntos



exceden la norma en los tres horarios de medición; sin embargo, en el segundo monitoreo solo la mayoría de los valores de la mañana sobrepasan la misma, para el caso del medio día y de la tarde, se puede observar que no se da el mismo caso, esto se podría atribuir a que el número de vehículos que circularon por los puntos de medición fue menor que en el primer monitoreo o podrían existir otros factores como la ausencia de ladridos de perros o de actividades como el corte de madera o de construcción. En el **Anexo 5** se puede observar con mayor detalle la comparación.

5.3. Mapas de ruido

Con esta base de datos y con ayuda del software ArcGIS 10.1 se elaboró un mapa acústico para cada uno de los horarios de medición de cada periodo de monitoreo (figuras 10, 11, 12, 13, 14 y 15), en las cuales se puede observar las variaciones que se dan en los niveles de ruido en toda la zona urbana de la ciudad de Azogues. Las zonas más afectadas por contaminación acústica durante los dos periodos de monitoreo fueron las zonas centro, nor-oeste y nor-este de la ciudad, y la zonas localizadas cerca a la Panamericana Sur en el sector de Charasol, con niveles de ruido superiores a los 60dB.

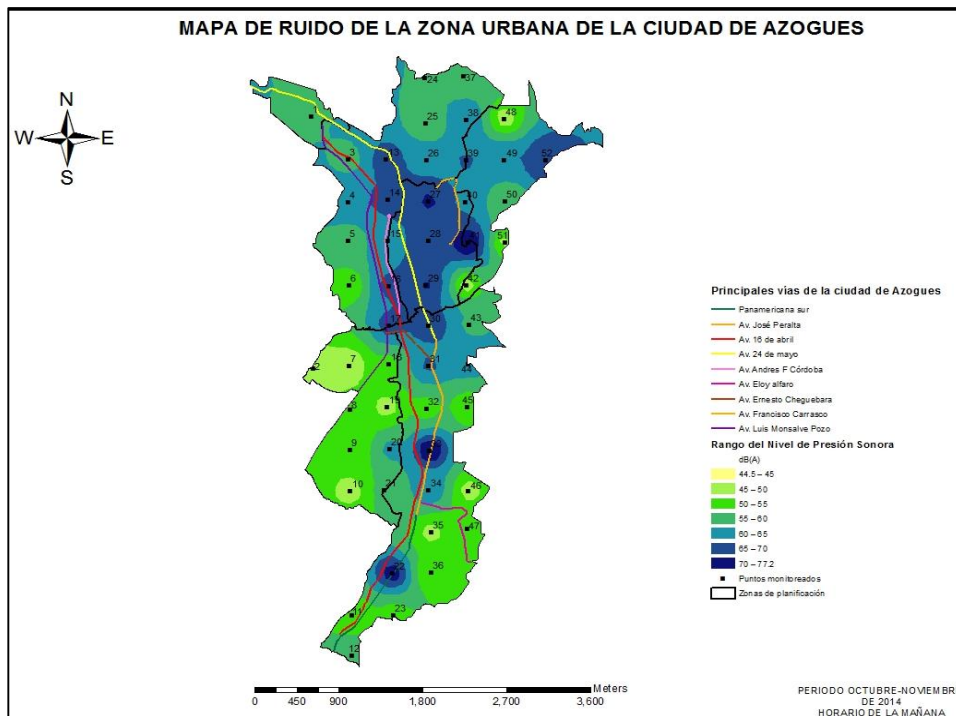


Figura 10. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Período Octubre-Noviembre de 2014. Horario: Mañana)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

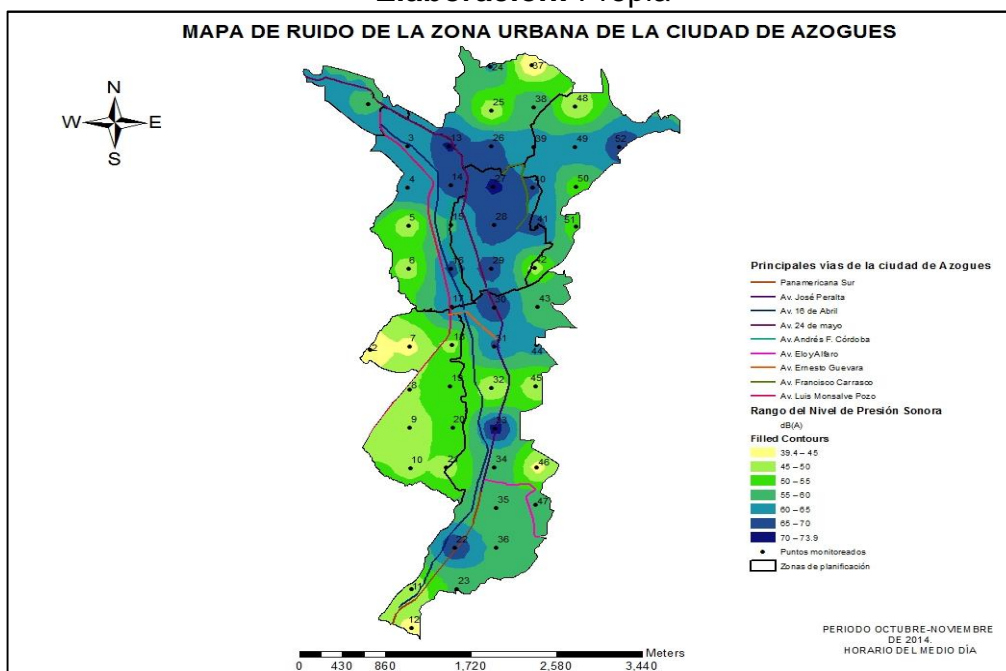


Figura 11. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Período Octubre-Noviembre de 2014. Horario: Medio día)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

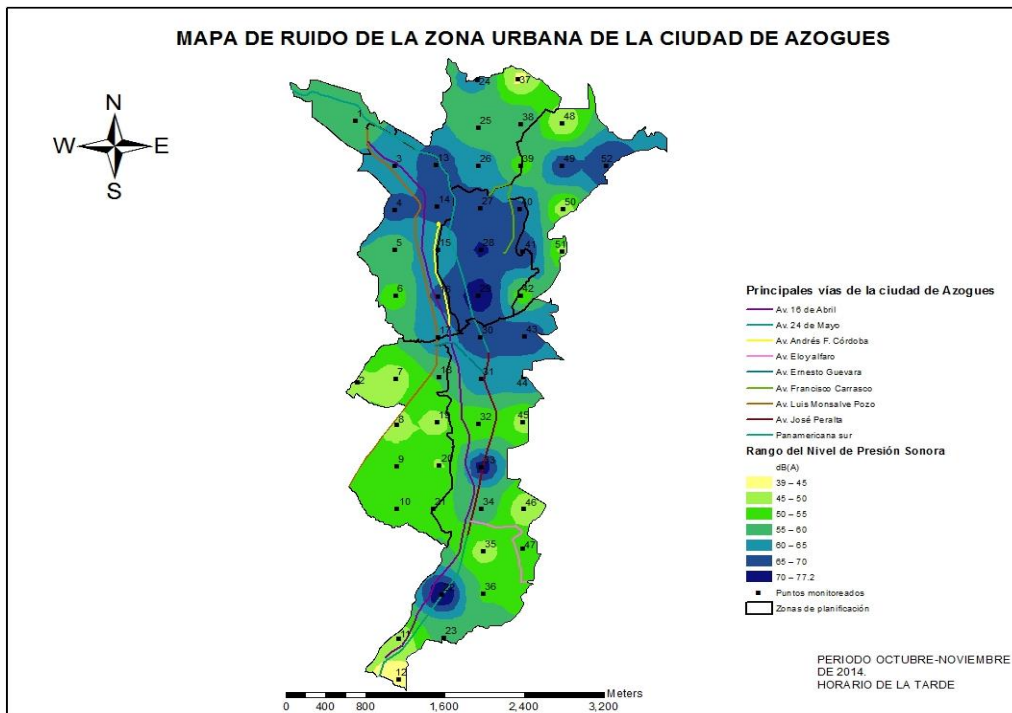


Figura 12. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Periodo Octubre-noviembre de 2014. Horario: Tarde)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

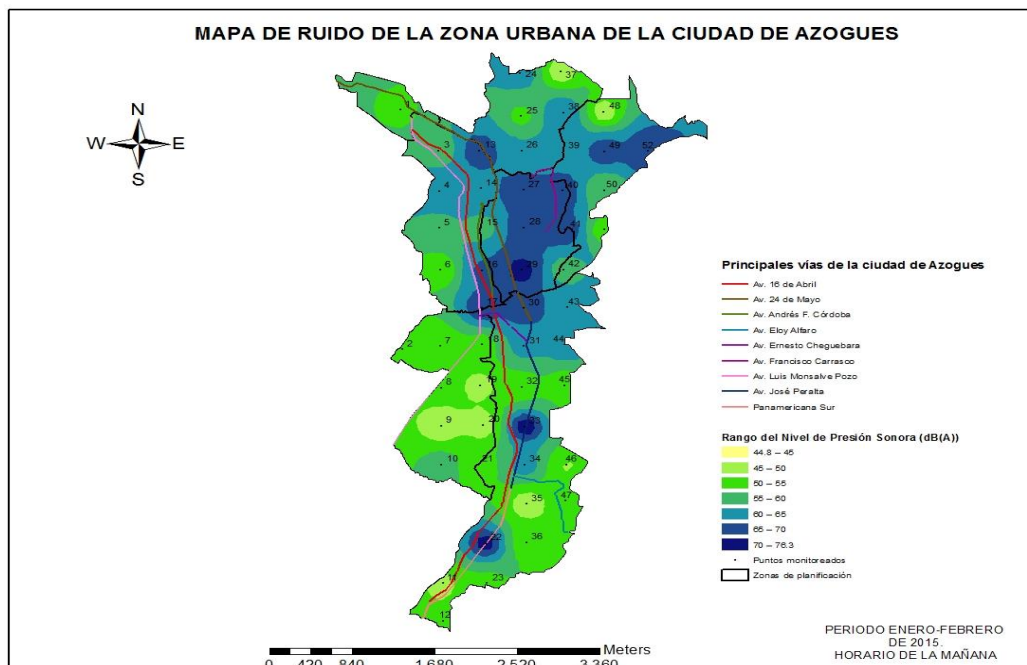


Figura 13. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Mañana)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

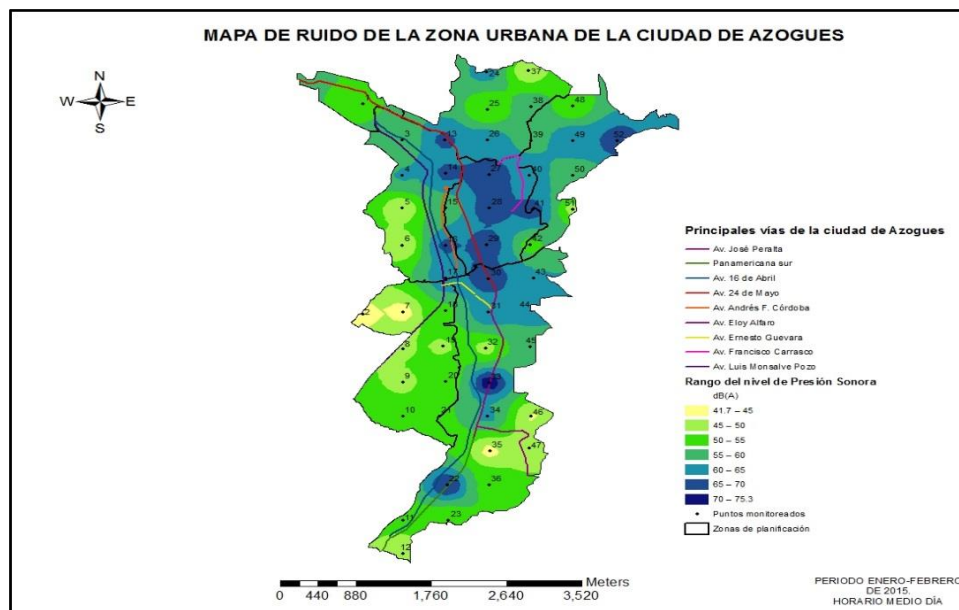


Figura 14. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Período Enero-Febrero de 2015. Horario: Medio día)
Fuente: Hojas de registro de información
Elaboración: Propia

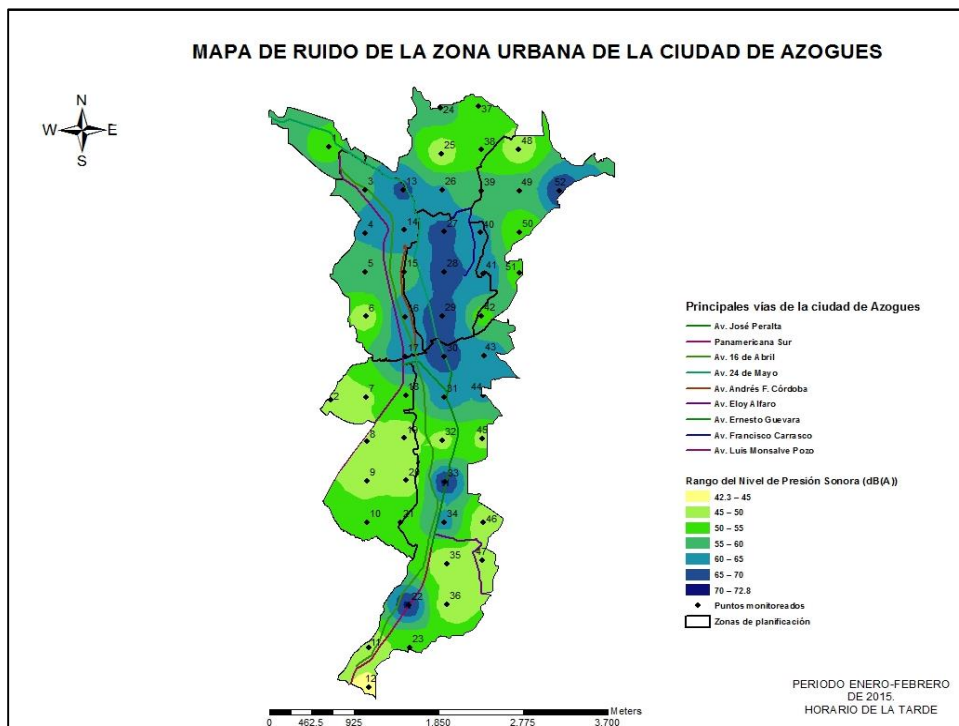


Figura 15. Mapa de ruido de la zona urbana de la ciudad de Azogues (Período Enero-Febrero de 2015. Horario: Tarde)
Fuente: Hojas de registro de información
Elaboración: Propia



5.4. Flujo vehicular y Nivel de Presión Sonora

Uno de los factores más relevantes que influyen en el ruido urbano es el tráfico vehicular presente en la ciudad de Azogues, la figuras 16,17,18,19,20 y 21 muestran las zonas con mayor circulación de vehículos para los dos periodos de monitoreo. El monitoreo de ruido se efectuó en los meses de octubre-noviembre 2014, y enero y febrero 2015, estos periodos corresponden a época de clases, lo que implicaría una mayor concentración de vehículos en los sitios con presencia de centros educativos. El flujo vehicular para los dos periodos de monitoreo fue mayor en los sectores pertenecientes a las Av. 24 de Mayo, Av. Miguel Veintimilla Jaramillo, Av. José Peralta, Panamericana Sur, Calle Simón Bolívar y Calle Batalla de Ayacucho, para los horarios de medición del medio día y la tarde. Mientras, en la mañana, el flujo vehicular fue menor en la calle Batalla de Ayacucho; sin embargo, el flujo se mantuvo alto en las Av. 24 de Mayo, Av. Miguel Veintimilla Jaramillo, Av. José Peralta, Panamericana Sur y en la Calle Simón Bolívar. Todos estos sectores presentaron valores superiores a los 100 vehículos durante los 30 minutos de medición, exceptuando el caso mencionado.

5.4.1. Primer monitoreo

Los sectores pertenecientes a la Zona Bayas presentaron niveles de presión sonora entre 46.2 y 77.1dB en el horario de la mañana; de estas localidades la que mostró el mayor nivel de ruido fue la que se localizó en la Calle Manuel Agustín Aguirre (entre las calles Carlos Cueva Tamariz y San Francisco). Esta zona se caracteriza por el elevado número de buses que transitan, vías de circulación unidireccionales y bidireccionales de segundo orden, algunas de ellas de lastre/terra, vehículos que hacen uso excesivo de las bocinas generando un aumento en los niveles de ruido registrados, sonido de los escapes de algunos vehículos, presencia de motos, existencia de unidades educativas (primarias y secundarias). El total de vehículos que circuló por esta zona al momento del monitoreo fue de 53 vehículos durante los 30 minutos. Correspondiendo el 64% a vehículos particulares, 4% a motos, 2% a camiones y volquetes, el 19% a buses y el 11% a vehículos livianos de uso público. Para



el medio día, el nivel de presión sonora fluctuó entre 43 y 69.3dB, el mayor nivel se dio en la Calle Manuel Agustín Aguirre (Punto de referencia Colegio Carlos Lenin Ávila), se registró un total de 42 vehículos de los cuales el 28.6% fueron buses, 7.1% motos, 4.8% camiones y volquetes, 11.9% vehículos livianos de uso público, y 47.6% particulares. En la tarde, el nivel de presión sonora osciló entre 43.5 y 73.8 dB, registrándose el mayor valor en el mismo punto del medio día, el número total de vehículos fue 58, donde el 8.62% correspondió a vehículos livianos de uso público, el 63.79% a particulares, 3.45% a motos y 24.14% a buses.

En la zona de Charasol, en la mañana, los niveles de presión sonora oscilan entre 47.6 y 77.2 dB, registrándose los niveles más altos en la Av. José Peralta (Puente de Ingaloma). En este sector se observó la circulación de una considerable cantidad de vehículos pesados como volquetes y camiones, uso excesivo de bocinas, las vías son de segundo y tercer orden, en su mayoría bidireccionales, el flujo vehicular es alto, determinándose un total de 306 vehículos durante el tiempo de medición, con un 80% de vehículos particulares, 7% de buses, 2% de motos, 6% de camiones y volquetes, y 5% de vehículos livianos de uso público. El nivel de presión sonora al medio día, vario entre 43.1 y 73.9dB, registrándose el mayor valor igualmente en la Av. José Peralta, el número de vehículos fue de 496, de los cuales el 10% fueron vehículos livianos de uso público, 3% motos, 6% camiones y volquetes, 5% buses y el 76% particulares. En la tarde, el nivel de presión sonora oscilo entre 39 y 77.2dB, el mayor valor se identificó en la Panamericana Sur (colegio de los médicos), se registró un total de 292 vehículos, correspondiendo el 6% a buses, 2% a motos, 6% a camiones y volquetes, el 5.5% a vehículos livianos de uso público y el 80.5% a particulares.

Para el horario de la mañana, en la zona de Bellavista, los puntos monitoreados presentaron niveles de presión sonora entre 44.5 y 61.9dB, siendo el valor más alto en la calle José Rafael Rodas Quinteros. Esta zona se caracteriza por la presencia de perros, las vías son de tercer orden (tierra/lastre). El flujo vehicular fue nulo. Al medio día, el nivel de presión sonora varió entre 39.8 y 54.6dB, el mayor valor se dió en la calle s/n (entrada a la



Urbanización del magisterio - sector San Pedro), de igual manera el tráfico rodado fue nulo en este punto. En la tarde, se observó que el nivel de presión sonora osciló entre 46.6 y 54.9dB, el más alto valor se registró en el punto localizado en una Propiedad Privada (Sector ex feria de ropa), en este punto se registró 1 vehículo particular.

En la zona La Playa, el nivel de presión sonora estuvo entre 49 y 68.6dB, registrándose el valor más alto en la Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (cerca del Mercado Sucre). Esta zona se caracteriza por la presencia de un alto número de comercios, las vías son de primer orden y bidireccionales, además en este lugar se emplazada el Mercado Mayorista (Mercado Sucre) por lo que se da una aglomeración de vehículos que hacen uso excesivo de las bocinas. Se determinó un total de 316 vehículos durante los 30 minutos de medición, con un 66% de vehículos particulares, 1% de motos, 5% de camiones y volquetes, 27% de vehículos livianos de uso público, y 1% de buses, en la mañana. Al medio día, se registró que el nivel de presión sonora varió entre 45 y 71.3dB, el valor más alto en el mismo punto anterior, en el cual se registró un total de 238 vehículos, distribuidos de la siguiente manera: el 25% a vehículos livianos de uso público, 1% a motos, 8% a camiones y volquetes, y el 66% a vehículos particulares. En tarde el nivel de presión sonora osciló entre 51.9 y 70.2dB, el mayor valor se registró en el mismo punto que en los dos casos anteriores. El número de vehículos que circuló por este punto fue de 275, correspondiendo el 24% a vehículos livianos de uso público, el 3.3% a motos, 5.8% a camiones y volquetes, el 66.5% a vehículos particulares y el 0.4% a buses.

El nivel de presión sonora, en la zona de Chacapamba, fue de 58.9dB, esto se debe a que únicamente se midió un punto en dicha zona. Esta zona se caracteriza por la presencia del río Burgay, el cual al momento de la medición presento un caudal alto, además la presencia de ganado vacuno. Al medio día se registró un valor de 59.8 dB y en la tarde fue 56 dB.

En la zona de Uchupucún, el nivel de presión sonora fluctuó entre 53.2 y 65.7dB, registrándose el valor más alto en la calle Vicente Rocafuerte durante la mediciones de la mañana. Este sector se caracteriza por la existencia de



vías de segundo orden algunas de ellas de lastre/tierra. Al momento del monitoreo se determinó un total de 15 vehículos, de los cuales el 80% corresponden a vehículos particulares, el 7% a motos y el 13% a camiones y volquetes. El nivel de presión sonora al medio día varió entre 39.4 y 67.3dB, en la calle Primero de Mayo fue donde se registró el mayor valor, además se determinó que el número de vehículos que circularon por dicho punto fue de 35, de los cuales el 11.4 % correspondió a vehículos livianos de uso público, el 74.3% a vehículos particulares, 2.9% a motos y el 11.4% a buses. En la tarde, el nivel sonoro osciló entre 43 y 63dB, se registró el mayor valor en el punto localizado en la calle Primero de Mayo. El número de vehículos que circuló por este punto fue de 19, donde se obtuvo un 58% de vehículos particulares, 21% de buses y 21% de vehículos livianos de uso público.

En la Zona Central, en la mañana, los niveles de presión sonora fluctuaron entre 61.2 y 71.2dB, alcanzado el nivel más alto en la calle Batalla de Ayacucho. Este sector se caracteriza por la existencia de un alto número de comercios, existencia de bancos, estacionamiento de otros, las vías son de segundo orden, además se pudo observar que los buses de servicio urbano circulaban por el centro de la ciudad. Se determinó un total de 67 vehículos, siendo el 13.43% buses, 10.45% vehículos livianos de uso público y el 76.12% vehículos particulares. Al medio día, los niveles de presión sonora oscilaron entre 59.1 y 79.8 dB, registrándose el mayor valor en la misma calle, por el cual circularon durante el horario de medición 143 vehículos, de los cuales el 12% corresponde a vehículos livianos de uso público, el 80% a vehículos particulares, el 4% a buses, el 1% a motos y el 3% a camiones y volquetes. En la tarde, se observó una variación de los niveles de presión sonora entre 59.8 y 75.7dB, registrando el nivel más alto en la calle Emilio Abad Aguilar (entre las calles Juan Montalvo y Samuel Abad), por este punto circularon 80 vehículos durante los 30 minutos de medición, siendo el 90% vehículos particulares, el 1% de motos, 1% camiones y volquetes y el 4% tanto de buses como de vehículos livianos de uso público.

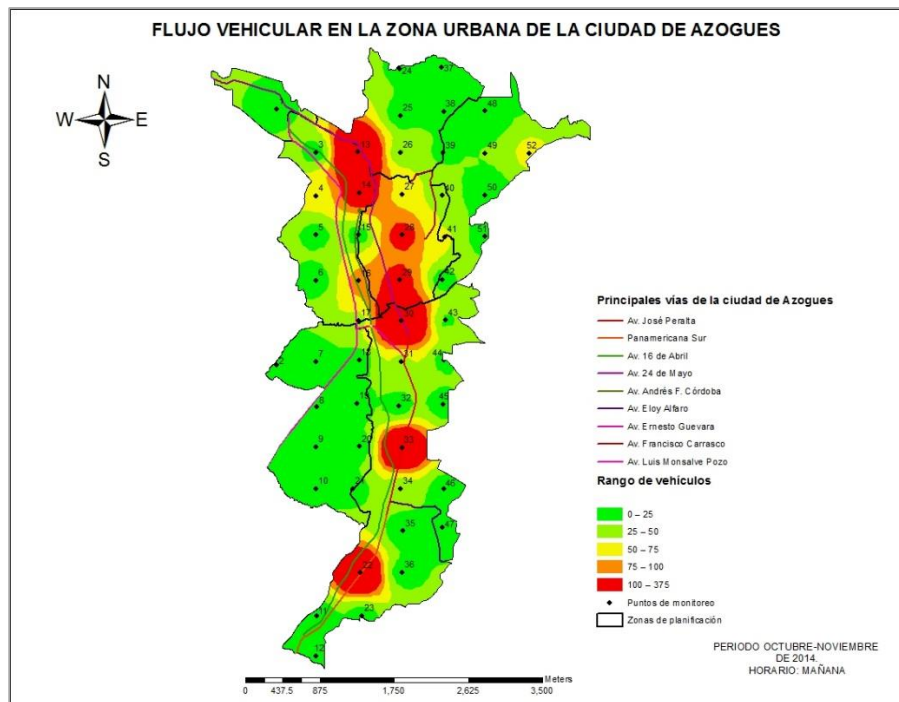


Figura 16. Flujo vehicular en la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario de medición: Mañana

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

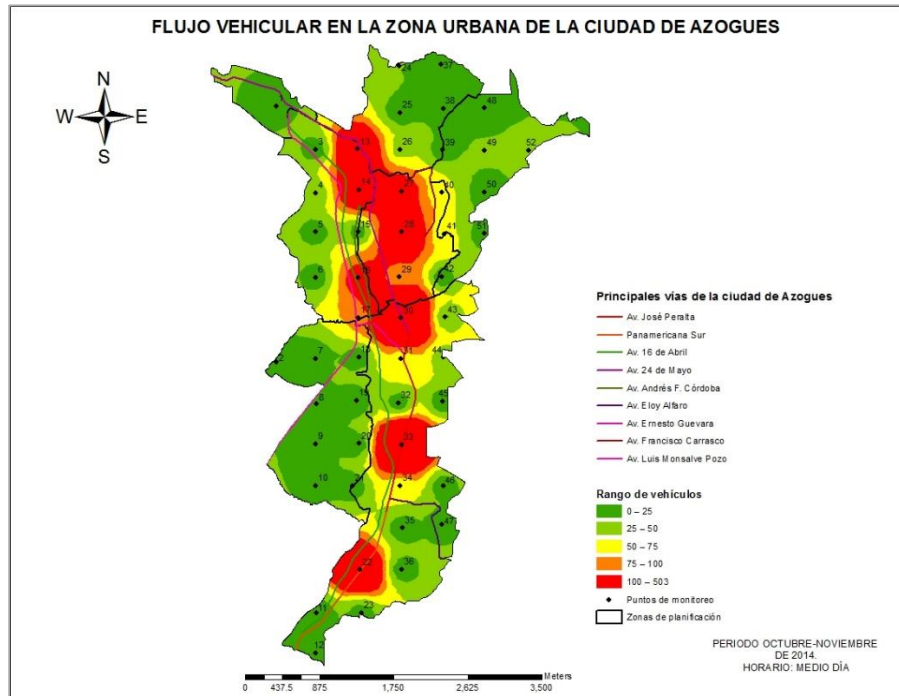


Figura 17. Flujo vehicular en la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario de medición: Medio día

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

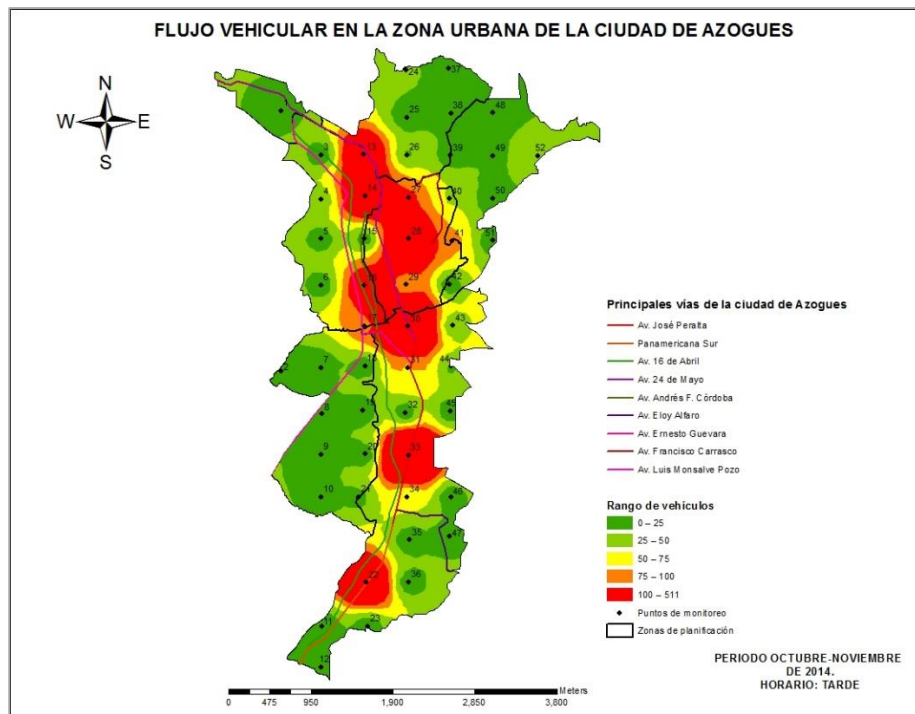


Figura 18. Flujo vehicular en la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario de medición: Tarde

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

5.4.2. Segundo monitoreo

Los sectores pertenecientes a la Zona Bayas presentaron niveles de presión sonora entre 45.3 y 73.4dB en el horario de la mañana; de estas localidades la que mostró el mayor nivel de ruido se localizó en la calle Manuel Agustín Aguirre (punto de referencia Colegio Carlos Lenin Ávila). El total de vehículos que circularon por esta zona al momento del monitoreo fue de 64 vehículos durante los 30 minutos, correspondiendo el 62.5% a vehículos particulares, el 23.4% a buses, 3.1% a motos, 1.6% a camiones y volquetes, y el 9.4% a vehículos livianos de uso público. Para el medio día, el nivel de presión sonora fluctuó entre 47.8 y 69.5dB, el mayor nivel se registró la misma calle anterior, se registró un total de 50 vehículos de los cuales el 18 % fueron buses, 6% camiones y otros, 24% vehículos livianos de uso público y 52% particulares. En la tarde, el nivel de presión sonora osciló entre 43.8 y 71.1 dB, registrándose el mayor valor en el mismo punto del medio día y la mañana, el número total de vehículos fue de 54, donde el 16.7% correspondió a vehículos



livianos de uso público, 1.85% a camiones y volquetes, el 51.85% a vehículos particulares y 29.6% a buses.

En la zona de Charasol, en la mañana, los niveles de presión sonora oscilaron entre 45.4 y 76.3dB, registrándose los niveles más altos en la Av. José Peralta (puente de Ingaloma). Las características de este sector al momento del levantamiento de la información fueron similares a las del primer monitoreo, presencia de una considerable cantidad de vehículos pesados como volquetes y camiones, uso excesivo de bocinas, el flujo vehicular fue alto, determinándose un total de 359 vehículos durante los 30 minutos, con un 76.6% de vehículos particulares, 1.67% de motos, 1.6% de camiones y otros, 4.46% de buses y 8.91% de vehículos livianos de uso público. El nivel de presión sonora al medio día, vario entre 42.7 y 75.3dB, registrándose el mayor valor igualmente en la Av. José Peralta, el número de vehículos fue de 397, de los cuales el 10.3% fueron vehículos livianos de uso público, 3.8% buses, el 81.1% particulares, 1.5% motos y el 3.3% camiones y volquetes. En la tarde, el nivel de presión sonora oscilo entre 43.1 y 72.8dB, el mayor valor se identificó en la en el punto de los dos casos anteriores, se registró un total de 413 vehículos, correspondiendo el 3% a buses, 3% a camiones y volquetes, 2% a motos, el 10% a vehículos livianos de uso público y el 82% a particulares.

En la zona de Bellavista, los puntos monitoreados durante la mañana presentaron niveles de presión sonora entre 44.8 y 59.5dB, siendo el valor más alto en la calle Juan Barahona Rivadeneira. Esta zona se caracteriza igualmente por la presencia de perros, las vías son de tercer orden (tierra/lastre). El flujo vehicular fue pequeño durante el tiempo de medición, se registró un total de 6 vehículos, distribuidos en 33.3% particulares y el 66.7% motos. Al medio día, el nivel de presión sonora varió entre 41.7 y 53.8dB, el mayor valor se dio en la una propiedad privada (sector ex feria de ropa), de igual manera el flujo vehicular fue nulo en este punto. En la tarde, se observó que el nivel de presión sonora varió entre 42.3 y 53.6dB, el más alto valor igualmente se registró en el punto localizado en una propiedad privada (sector ex feria de ropa), no existió flujo vehicular en este punto.



En la zona La Playa, el nivel de presión sonora estuvo entre 47.3 y 71.9dB, registrándose el valor más alto en la prolongación de la Av. Luis Monsalve Pozo (cerca de la quebrada de Agua sucia o Mapayacu). Esta zona se caracteriza por la presencia de mecánicas destinadas a la reparación de motos, las vías son de primer orden y bidireccionales, además a unos pocos metros se encuentra la Autopista Cuenca-Azogues. Se determinó un total de 64 vehículos durante los 30 min, con un 50% de vehículos particulares, 1.6% de motos, 29.7% de camiones y volquetes, 14% de vehículos livianos de uso público y 4.7% de buses, esto en el horario de la mañana. Al medio día, se registró que el nivel de presión sonora fluctuó entre 43.1 y 67 dB, el valor más alto dio en la Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (sector Mercado sucre), en el cual se registró un total de 232 vehículos, el 30.2% corresponde a vehículos livianos de uso público, 0.4% a buses, el 63% a vehículos particulares, 1.7% a motos y el 4.7% a camiones y volquetes. En tarde el nivel de presión sonora oscilo entre 44.8 y 67.4dB, el mayor valor se registró en el la Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (sector Mercado sucre). El número de vehículos que circularon por este punto fue de 236, correspondiendo el 17% a vehículos livianos de uso público, 7% a camiones y volquetes, 6% a motos y el 70% a vehículos particulares.

En la zona de Chacapamba se monitoreó solo un punto, el nivel de presión sonora en el mismo fue de 52.8 dB en la mañana. El caudal del Rio Burgay al momento de la medición fue baja. Al medio día se registró un valor de 53 dB y en la tarde fue 53.5 dB.

En la zona de Uchupucún, el nivel de presión sonora fluctuó entre 44.2 y 63.9 dB, registrándose el valor más alto en la calle 28 de Mayo (entre las calles Quince de Noviembre y Dos de Agosto). Este sector se caracteriza por la existencia de vías de segundo orden. Al momento de la medición se determinó un total de 10 vehículos, de los cuales el 10% corresponde a vehículos livianos de uso público, el 40% a particulares y el 50% a buses. El nivel de presión sonora al medio día vario entre 39.4 y 67.3dB, en la calle Primero de Mayo fue donde se registró el mayor valor, además se determinó que el número de vehículos que circularon por dicho punto fue de 24, de los cuales el 16.7% correspondió a vehículos livianos de uso público, el 54.1% a vehículos



particulares, 16.7% a buses y el 12.5% a motos. En la tarde, el nivel sonoro osciló entre 43.6 y 60.7dB, se registró el mayor valor en el punto localizado en la calle Primero de Mayo. El número de vehículos que circularon por este punto fue de 18, donde el 11.1% corresponde a vehículos livianos de uso público, el 66.67% a vehículos particulares. 16.67% a buses y el 5.56% a camiones y volquetes.

En la Zona Central, en la mañana, los niveles de presión sonora fluctúan entre 65.7 y 73.9dB, alcanzado el nivel más alto en la calle Emilio Abad Aguilar (entre las calles Juan Montalvo y Samuel Abad). Este sector se caracteriza por la existencia de un alto número de comercios, existencia de bancos, estacionamiento de otros, las vías son de segundo orden. Se determinó un total de 92 vehículos, siendo el 6.5% buses, 1.1% motos, 1.1% camiones y volquetes, 7.6% vehículos livianos de uso público y el 83.7% vehículos particulares. Al medio día, los niveles de presión sonora oscilaron entre 54 y 71.8dB, registrándose el mayor valor en calle Batalla de Ayacucho (Entre las calle Azuay y la Av. Juan Bautista Cordero), por el cual circularon al momento de la medición 120 vehículos, de los cuales el 13% corresponde a vehículos livianos de uso público, el 76% a vehículos particulares, el 5% a buses, 3% a motos y el 3% a camiones y volquetes. En la tarde, se observó una variación de los niveles de presión sonora entre 53.7 y 70.2dB, registrando el nivel más alto en la calle Bolívar (entre las calles Tres de Noviembre y la Cacique Tenemaza), por este punto circularon 203 vehículos durante los 30 minutos de medición, siendo el 3% camiones y volquetes, 81% vehículos particulares, 3% motos y 13% vehículos livianos de uso público.

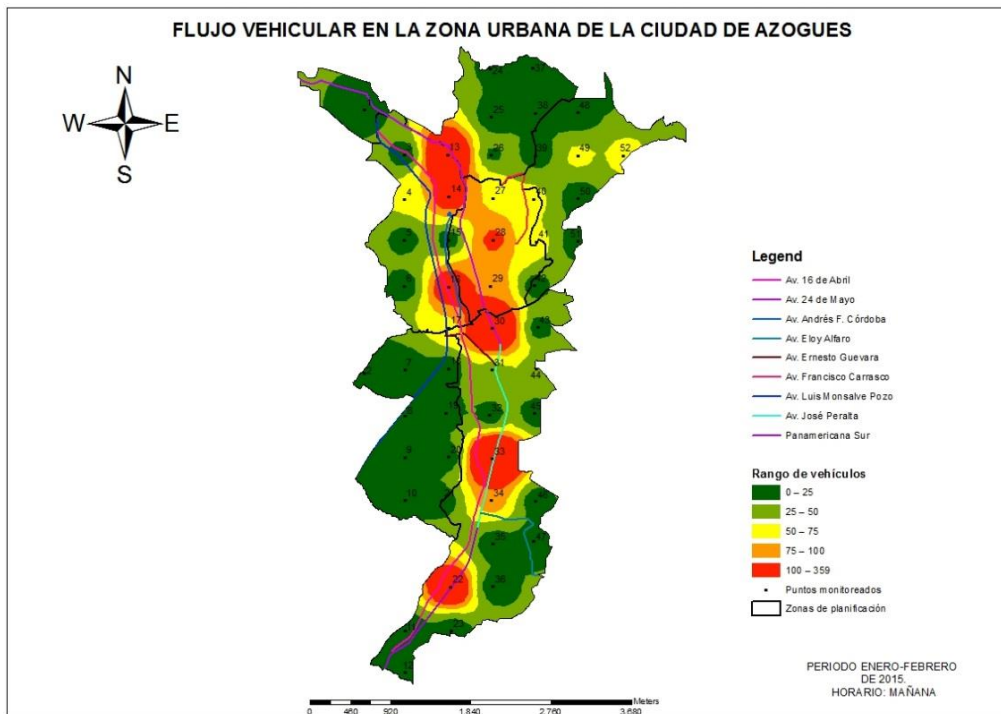


Figura 19. Flujo vehicular en la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Enero-Febrero de 2015. Horario de medición: Mañana

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

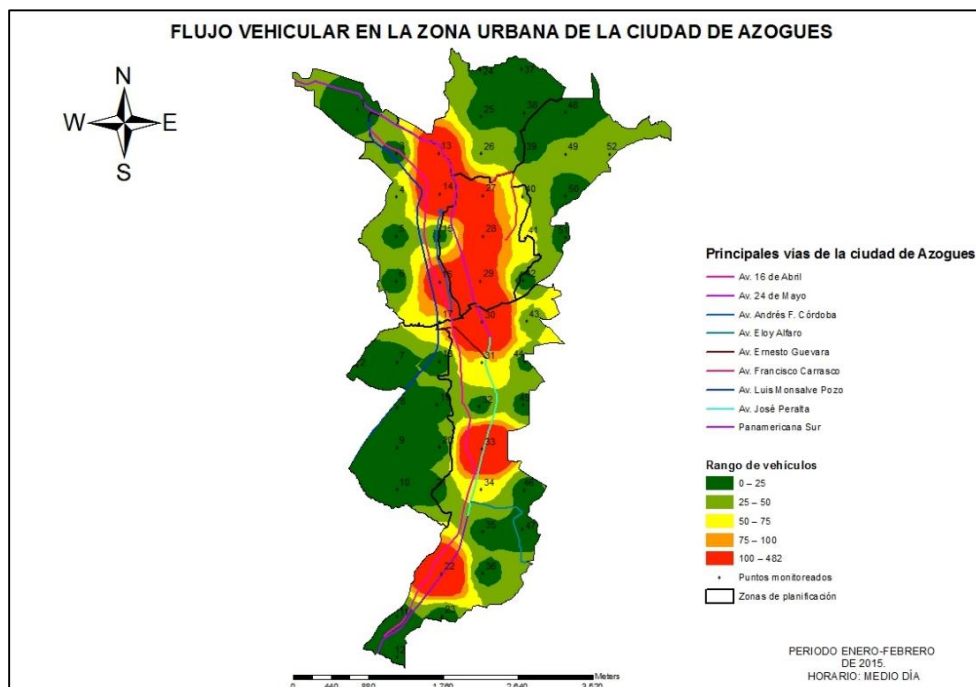


Figura 20. Flujo vehicular para la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Enero-Febrero de 2015. Horario de medición: Medio día

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

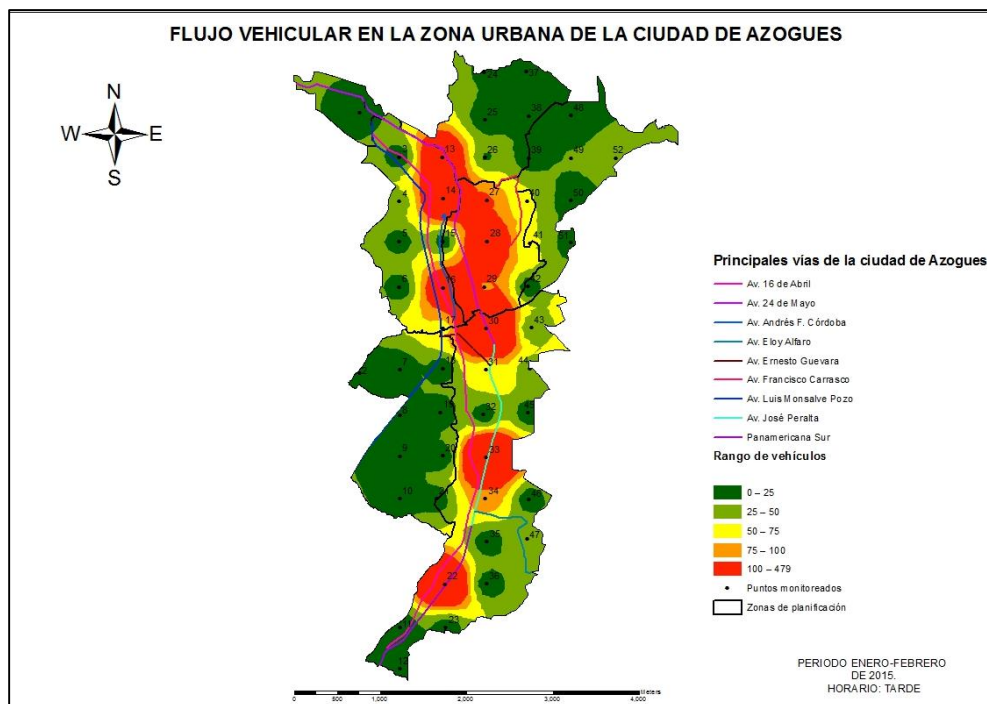


Figura 21. Flujo vehicular en la zona urbana de la ciudad de Azogues para el periodo Enero-Febrero de 2015. Horario de medición: Tarde

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

5.5. Correlación entre Flujo vehicular y Nivel de Presión Sonora

Las figuras 22, 23, 24, 25, 26 y 27 muestran la relación que existe entre los niveles de presión sonora registrados en los diferentes puntos de monitoreo (eje Y) y el total de vehículos que circularon en cada uno de ellos al momento de la medición (eje X), para cada uno de los periodos de monitoreo en los tres horarios de medición.

5.5.1. Primer monitoreo

La correlación que existe entre el número total de vehículos y los niveles de presión sonora es 0.6393, 0.6266 y 0.647 para el horario de la mañana, medio día y la tarde, respectivamente (figuras 22, 23 y 24), esto indica que el flujo vehicular de los puntos monitoreados tienen una relación positiva con los niveles de presión sonora registrados. Sin embargo, como se indicó anteriormente existen otras variables que influyen en estos niveles de ruido como pueden ser la presencia de edificaciones elevadas en el punto de

medición, característica que afecta a la difusión del ruido, características de los automotores, emplazamiento de comercios, presencia de animales, etc.

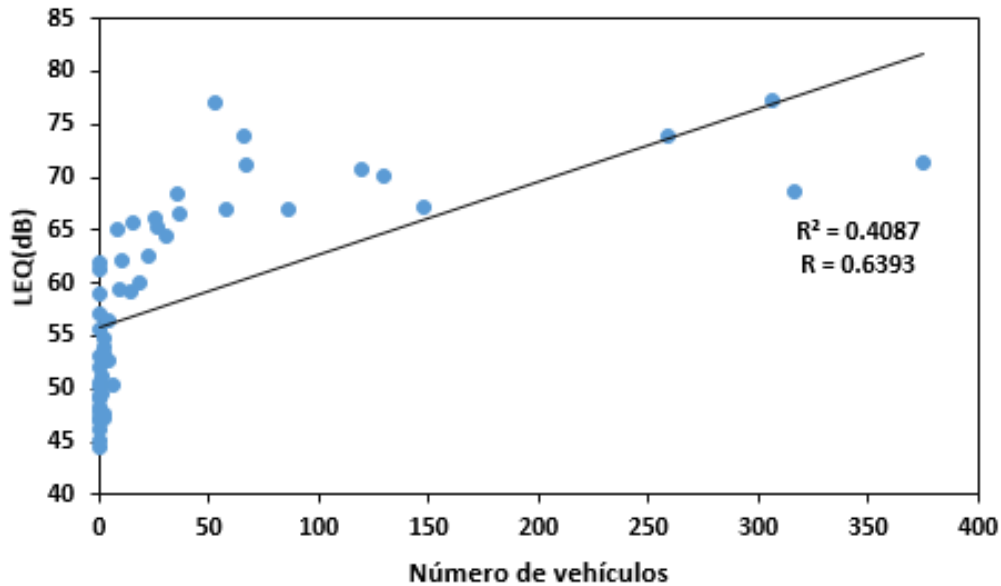


Figura 22. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Mañana)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

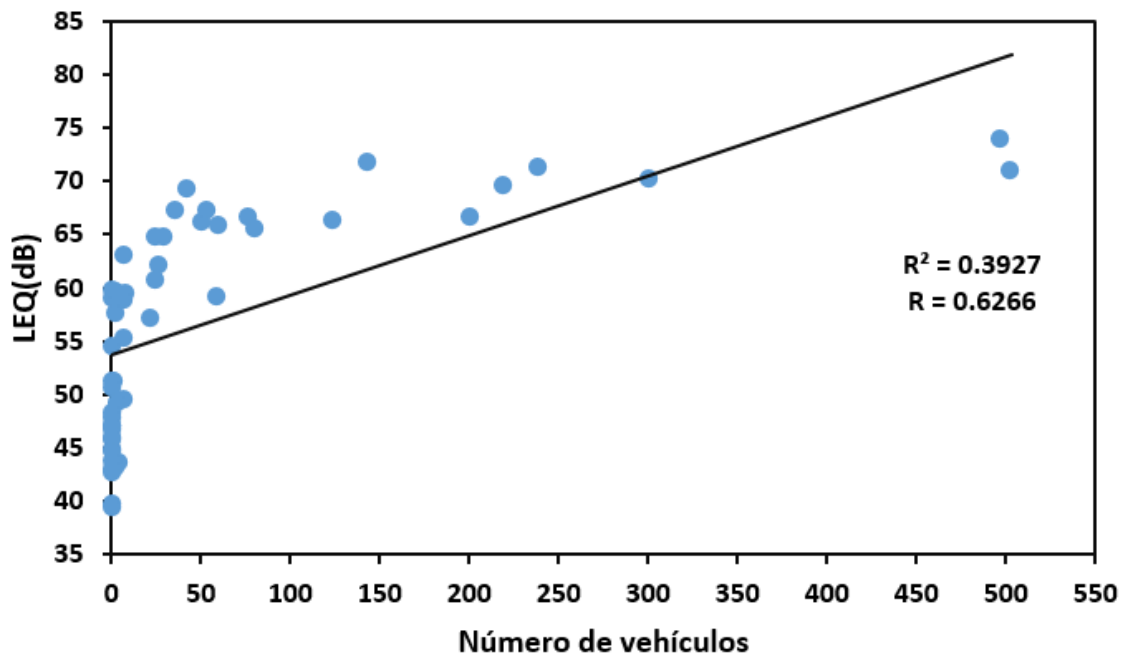


Figura 23. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Medio día)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

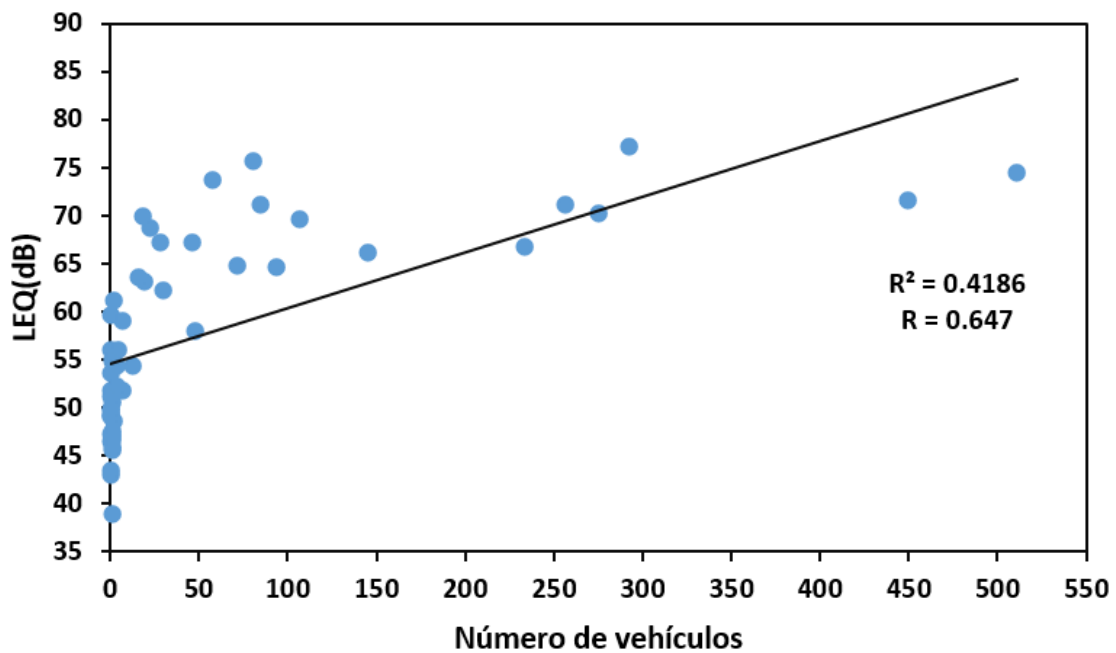


Figura 24. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Tarde)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

5.5.2. Segundo monitoreo

La correlación que existe entre el número total de vehículos y los niveles de presión sonora es de 0.689, 0.6875 y 0.6994 para las mediciones de la mañana, medio día y la tarde, respectivamente (figuras 25, 26 y 27), estos valores nos indican que el flujo vehicular de los puntos de monitoreo muestran una relación positiva con los niveles de presión sonora registrados en cada uno de los puntos. Sin embargo, como se indicó anteriormente existen otras variables que influyen en estos niveles de ruido.

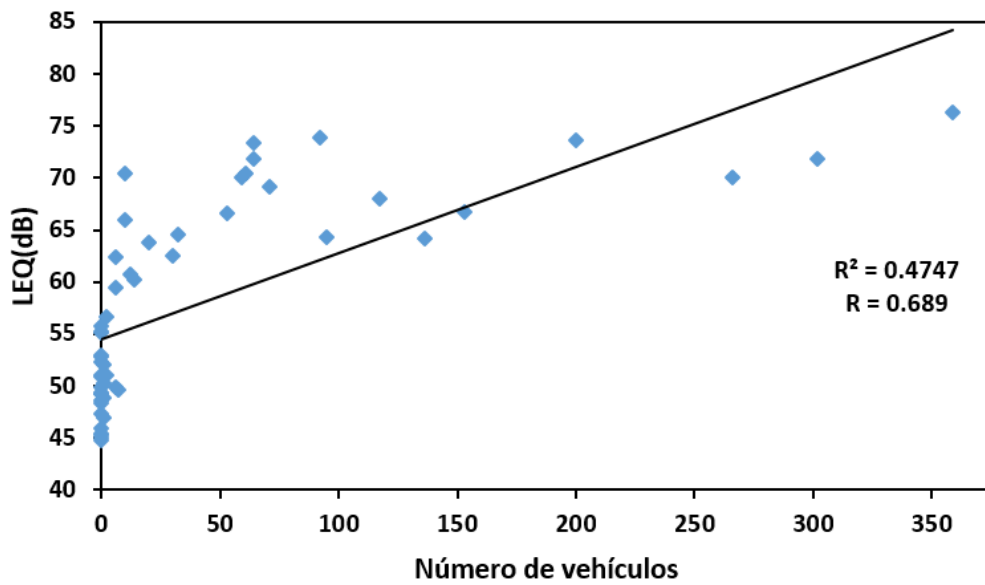


Figura 25. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Mañana)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

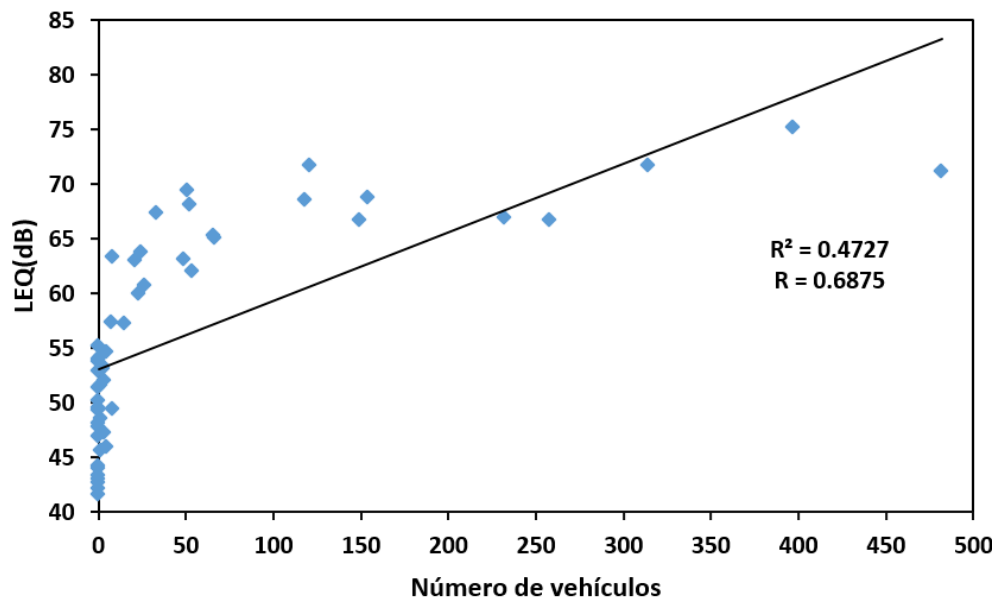


Figura 26. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Medio día)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

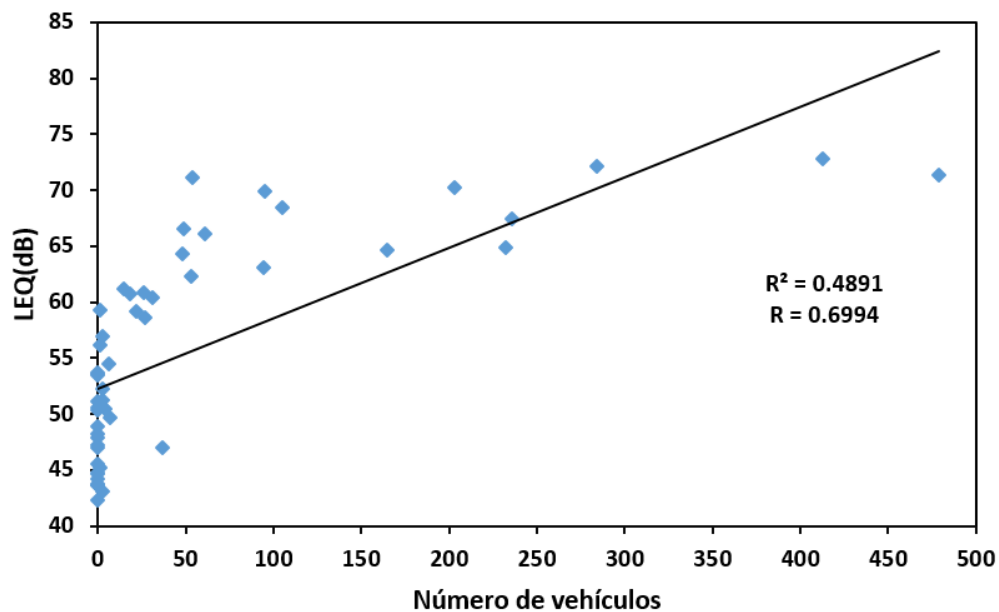


Figura 27. Correlación entre el nivel de presión sonora y el número de vehículos (Horario: Tarde)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

5.6. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en el Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente

5.6.1. Primer monitoreo

En las figuras 28, 29 y 30 se muestran los mapas de ruido con los porcentajes de exceso sobre los límites permitidos en la Legislación Ambiental Secundaria para el monitoreo comprendido entre octubre y noviembre de 2014. Se puede observar que para los tres horarios de medición la mayoría de los puntos exceden dicha Norma, con excesos que van desde el 1.3-40.4% para las mediciones de la mañana, 0.5-34.4% para el medio día y de 0.5-40.4% en la tarde.

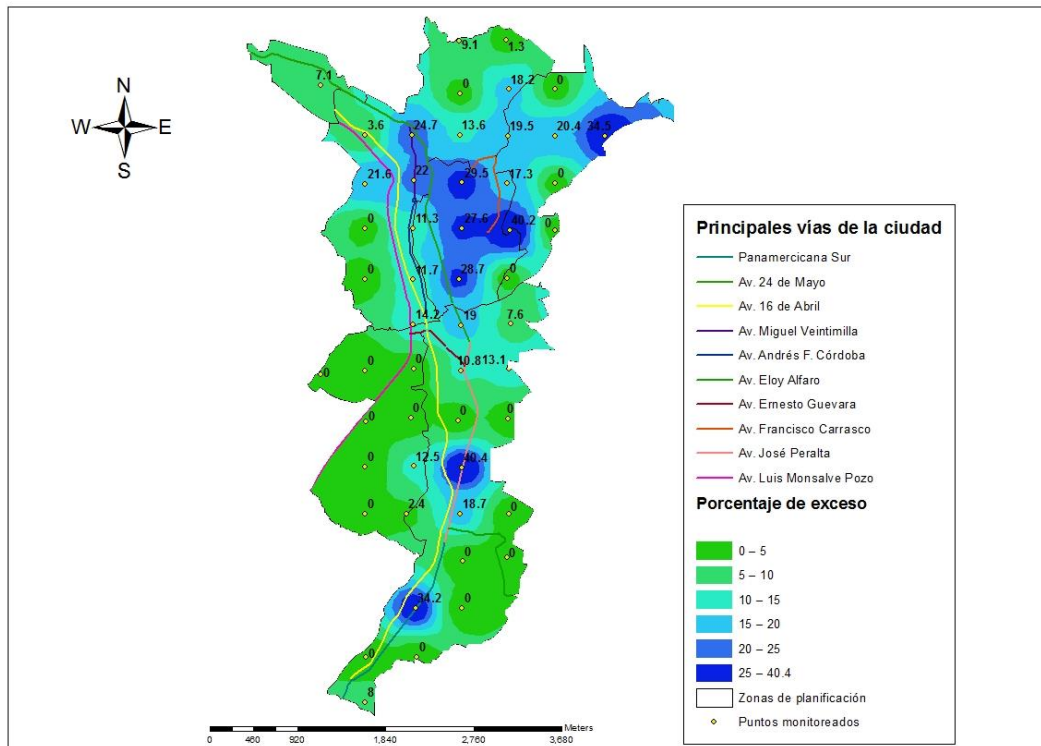


Figura 28. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario: Mañana)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

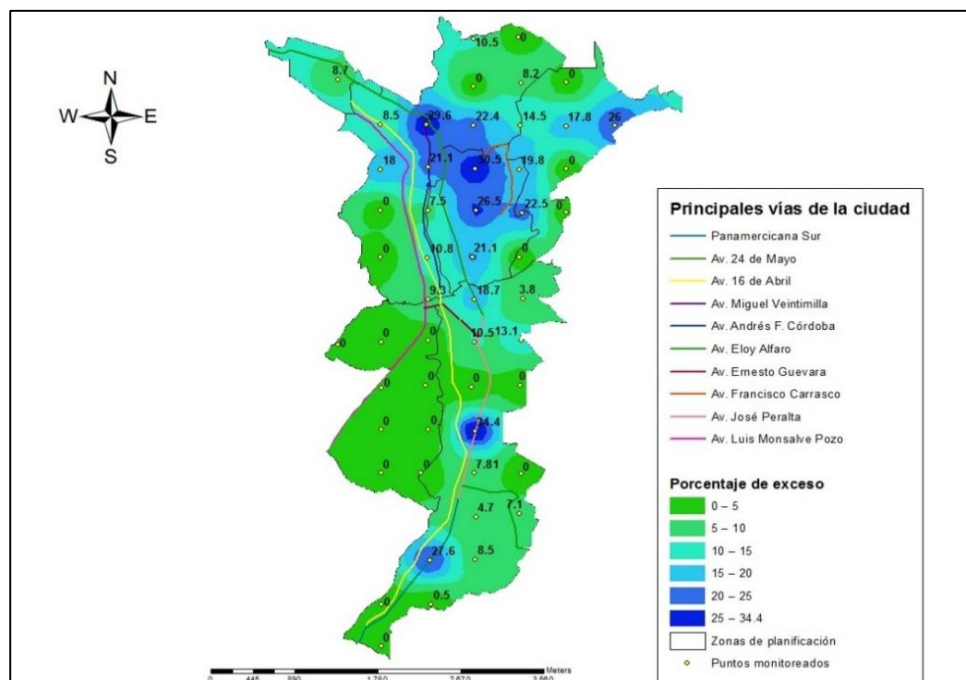


Figura 29. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario: Medio día)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

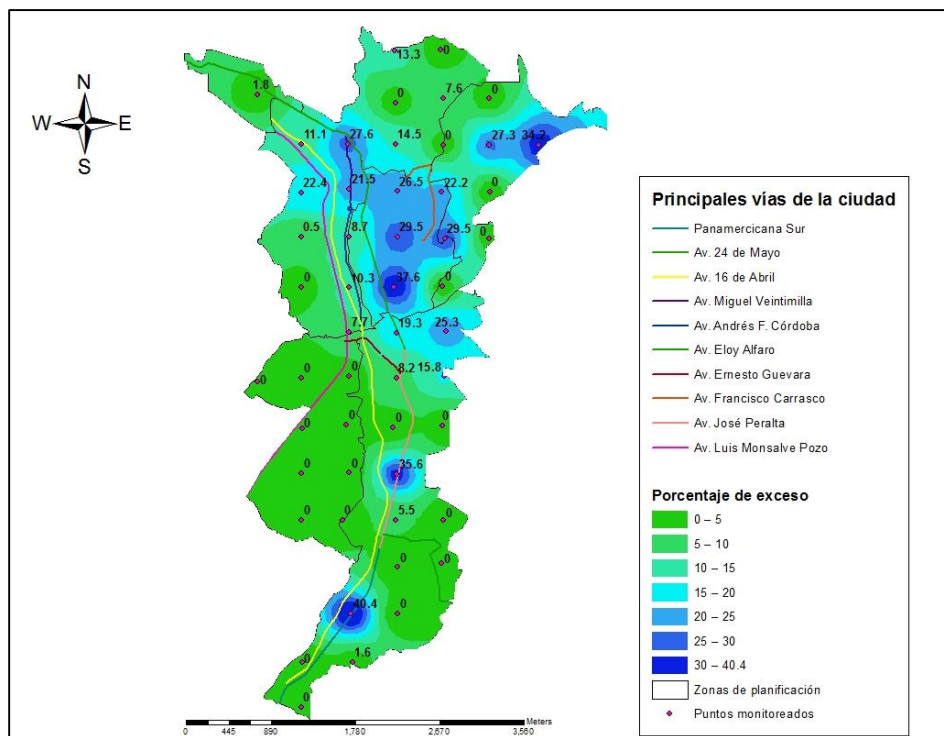


Figura 30. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Octubre-Noviembre de 2014. Horario: Tarde)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

5.6.2. Segundo monitoreo

De igual manera, en las figuras 31, 32 y 33 se muestran los mapas de ruido con los porcentajes de exceso sobre los límites permitidos en la Legislación Ambiental Secundaria para el periodo comprendido entre enero y febrero de 2015. Se puede observar que los niveles de ruido que sobrepasan la normativa presentan un exceso de 0.2-38.7% en la mañana, 0.4-36.9% para el medio día y de 2.2-32.4% en la tarde.

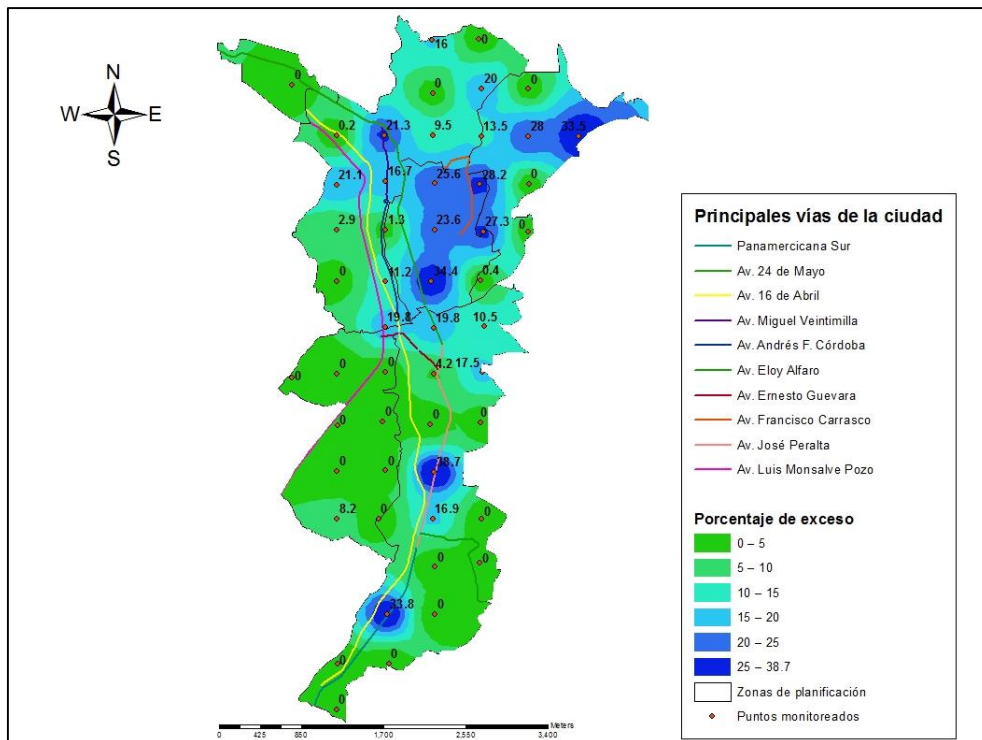


Figura 31. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Mañana)

Fuente: Hojas de registro de información
Elaboración: Propia

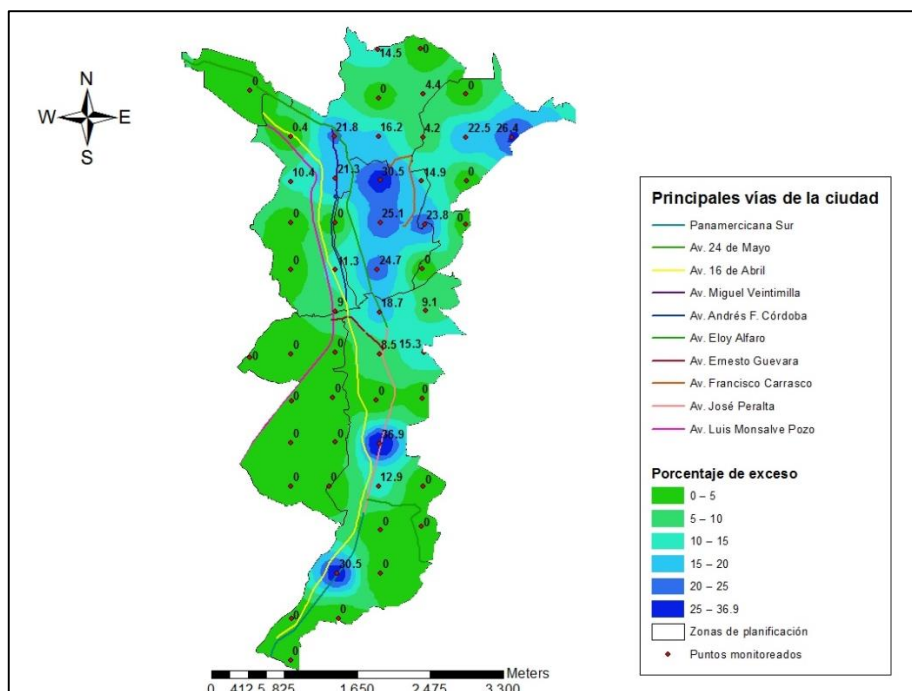


Figura 32. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Medio día)

Fuente: Hojas de registro de información
Elaboración: Propia

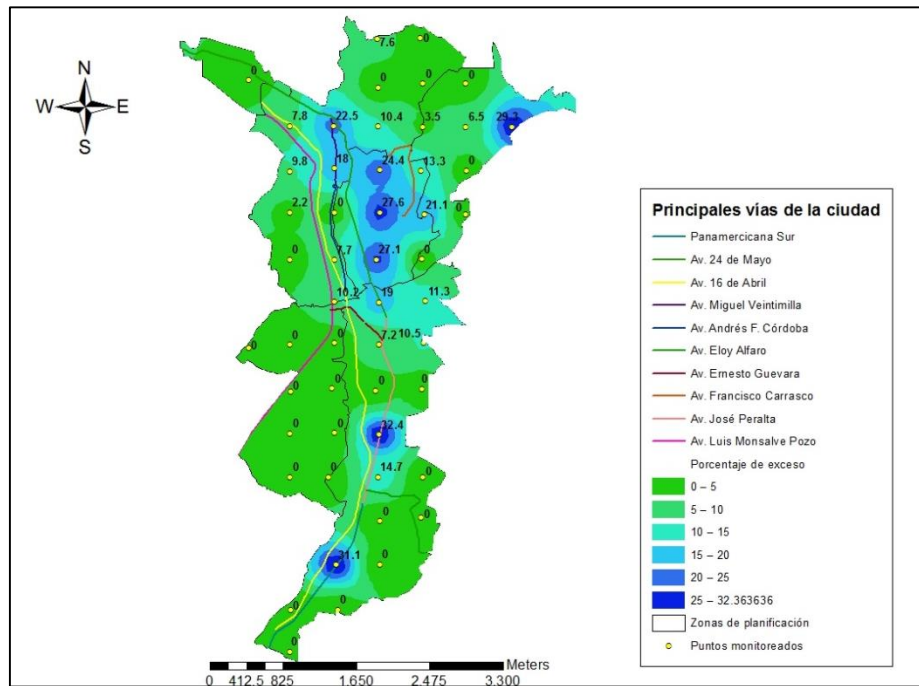


Figura 33. Exceso de ruido sobre el nivel permitido en la Legislación Ambiental (Periodo Enero-Febrero de 2015. Horario: Tarde)

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia



6. CONCLUSIONES

Se ha logrado medir, representar y evaluar los niveles de presión sonora obtenidos en diferentes puntos de la zona urbana de la ciudad de Azogues.

Se caracterizó la zona de estudio en función de la Memoria Urbanística y la Propuesta del Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial del Cantón Azogues, esto permitió identificar el área de influencia directa, así como, las características más relevantes de esta zona, tal como lo es el uso y ocupación de suelo que ha sido asignada a la misma. La caracterización del área de estudio es muy importante para determinar tanto el número y ubicación de los diferentes puntos de medición, así como, para la comparación con la Legislación Ambiental.

La determinación de los puntos de medición se hizo de acuerdo a la delimitación geográfica del área de interés y del número mínimo de puntos para representar adecuadamente la distribución de una variable. Además, el costo económico fue un factor importante al momento de definir el número de puntos necesarios para este estudio.

El nivel de presión sonora de los diferentes puntos de monitoreo, se midió en tres horarios y en dos periodos. Se empleó un sonómetro integrador, por la facilidad que brinda al momento de reportar los resultados de cada una de las mediciones.

Se representó de forma visual los niveles de ruido obtenidos en los diferentes puntos de monitoreo, mediante la elaboración de los mapas acústicos, los cuales caracterizan acústicamente la ciudad de Azogues en diferentes horarios de medición y periodos de monitoreo, permitiendo realizar un diagnóstico preliminar de la contaminación acústica existente en la zona de estudio.

El análisis de los resultados de esta investigación demuestran que en la ciudad de Azogues, durante el primer monitoreo, los niveles de ruido en la mayoría de los puntos de medición superan a los estándares nacionales, siendo la causa principal el ruido generado por el tráfico vehicular. En el segundo monitoreo la



mayoría de los puntos no cumplen la normativa en la mañana, sin embargo, si lo hacen en el horario del medio día y de la tarde, a pesar de que la principal fuente de ruido es el tráfico vehicular, también existen otras actividades que contribuyen a la contaminación acústica de manera significativa y que su ausencia ocasionó que los valores registrados sean inferiores a los obtenidos en el primer monitoreo. Las poblaciones de las zonas centro, nor-oeste y nor-este de la ciudad, y de los sectores localizados cerca a la Panamericana Sur en el sector de Charasol son los más afectados por estos altos niveles de ruido.



7. RECOMENDACIONES

Dado que el tráfico vehicular es la principal causa del ruido en la zona urbana de la ciudad de Azogues, se deberían adoptar medidas para su control con la finalidad de reducir este factor de riesgo y mejorar la calidad de vida y la salud de los ciudadanos. Para disminuir y mitigar los niveles de ruido se podría planificar campañas de información, divulgación y de sensibilización sobre la problemática del ruido, sus fuentes, efectos y soluciones, en los diferentes centros educativos y medios de comunicación. Para la aplicación de las medidas de control es necesaria una participación conjunta entre los diversos sectores administrativos de la ciudad y la ciudadanía. Estas medidas se recomiendan con la finalidad de prevenir y de mitigar el grado de contaminación acústica que existe actualmente en la zona urbana de la ciudad de Azogues, dado que este tipo de contaminación no es tan grave como en otras grandes ciudades.

Se recomienda que cuando se realicen muestreos de ruido, esto sea realizado en grupos de dos o tres personas, no solo por facilidad del monitoreo, sino también por seguridad dado que los equipos empleados son costosos y frágiles.



8. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Calibrador acústico: instrumento utilizado para garantizar la fiabilidad de los sonómetros. Su objetivo es generar un tono estable de nivel a una frecuencia predeterminada y se ajusta la lectura del sonómetro haciéndola coincidir con el nivel patrón generado por el calibrador (Curso de acústica, 2003).

Filtro de ponderación A: fue desarrollado para modelar la respuesta del oído del ser humano a niveles bajos (del orden de los 40 fonos). En la actualidad es utilizado en las mediciones de ruido y determinar si cumplen o no las normativas que regulan este fenómeno. Los niveles de sonido ponderados con el filtro A se denominan decibelio A dB(A). (Domínguez, 2009)

Nivel de Presión Sonora: se expresa en decibeles (**dB**), es una unidad sin dimensiones y se define como la relación entre el nivel de presión sonora medida y el nivel de presión sonora de referencia (Campos, 2000).

Nivel de Presión Sonora Equivalente: es aquel ruido de nivel constante que aporta la misma energía que el ruido real medido en un periodo de tiempo determinado (Barti, 2010).

Residencial 1: zonas con una baja densidad de viviendas según la zonificación asignada. . Soportan otros usos y actividades en atención a su nivel de compatibilidad. (Dirección de Planificación Territorial del GADMA, 2014)

Residencial 2: zonas con una densidad media de viviendas según la zonificación asignada. Soportan otros usos y actividades en atención a su nivel de compatibilidad. (Dirección de Planificación Territorial del GADMA, 2014)

Residencial 3: zonas altamente pobladas según la zonificación asignada. Soportan otros usos y actividades en atención a su nivel de compatibilidad. (Dirección de Planificación Territorial del GADMA, 2014)

Residencial 4: zonas muy altamente pobladas según la zonificación asignada. Soportan otros usos y actividades en atención a su nivel de compatibilidad. (Dirección de Planificación Territorial del GADMA, 2014)



Residencial múltiple comercial: corresponde a aquellas zonas o áreas en las se permiten usos diversos de comercios o de otra índole según la zonificación asignada. Este tipo de uso se ubica en el área histórica de la ciudad de Azogues. (Dirección de Planificación Territorial del GADMA, 2014)

Respuesta Lenta: es la respuesta del sonómetro que evalúa la energía media en un intervalo de un segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB(A) Lento. (Ministerio del Ambiente, 2003)

Ruido Ambiental: es el sonido no deseado o dañino generado por las actividades humanas en el exterior, incluido el ruido emitido por el tráfico vehicular, emplazamientos industriales (Directiva del Parlamento Europeo, 2002)

Sonido: vibración mecánica que se transmite a través de un medio elástico (aire, agua, paredes) y es capaz de producir una sensación auditiva (Carrión, 2004).

Sonómetro: es un instrumento diseñado y construido para medir el nivel de presión acústica del ruido ambiental. (Floría, 2007)

Transporte mixto: vehículos destinados para el transporte de pasajeros y de carga. (Dirección de Planificación Territorial del GADMA, 2014)

Zona Comercial: es aquella cuyos usos de suelo permitidos son de tipo comercial, es decir, áreas en que los seres humanos requieren conversar, y tal conversación es esencial en el propósito del uso de suelo. (Ministerio del Ambiente, 2003)

Zona Hospitalaria y Educativa: son aquellas en que los seres humanos requieren de particulares condiciones de serenidad y tranquilidad, a cualquier hora en un día. (Ministerio del Ambiente, 2003)



Zona Industrial: es aquella cuyos usos de suelo es eminentemente industrial, en que se requiere la protección del ser humano contra daños o pérdida de la audición, pero en que la necesidad de conversación es limitada. (Ministerio del Ambiente, 2003)

Zonas Mixtas: son aquellas en que coexisten varios de los usos de suelo definidos anteriormente. Zona residencial mixta comprende mayoritariamente uso residencial, pero en que se presentan actividades comerciales. Zona mixta comercial comprende un uso de suelo predominantemente comercial, pero en que se puede verificar la presencia, limitada, de fábricas o talleres. Zona mixta industrial se refiere a una zona con uso de suelo industrial predominante, pero en que es posible encontrar sea residencias o actividades comerciales. (Ministerio del Ambiente, 2003)

Zona Residencial: es aquella cuyos usos de suelo permitidos, de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial, corresponden a residencial, en que los seres humanos requieren descanso o dormir, en que la tranquilidad y serenidad son esenciales. (Ministerio del Ambiente, 2003)



9. BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Chilena de Municipalidades, Fundación Alemana para el Desarrollo, y Fundación Friedrich Ebert. (1995). Gestión Ambiental Municipal. Santiago de Chile.
- Barti Domingo, R. (2010). Acústica Medioambiental (Vols. 1–1). España: Club Universitario.
- Cajamarca Yunga, P. V., y Suasnavas Mesa, C. I. (2013, Diciembre 16). Elaboración de un mapa de niveles de ruido del campus politécnico JOSÉ RUBÉN ORELLANA RICAURTE. QUITO/EPN/2013. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/7100>
- Cárdenas Urgiles, M. A., y Urdiales Flores, J. C. (2006). Determinación de los niveles de contaminación del aire y de ruido en el Centro Histórico de Cuenca. Universidad de Cuenca, Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/8334>
- Carrión Isbert, A. (2004). Diseño acústico de espacios arquitectónicos. España: Universidad Politécnica de Cataluña. Iniciativa Digital Politécnica.
- Campos Gómez, I. (2000). Saneamiento Ambiental (1ra ed.). San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia - EUNED. Obtenido de <http://books.google.com.ec/books?id=lsgrGBGIGeMC&pg=PA149&dq=decibel&hl=es&sa=X&ei=7j-HVJndKcuYNp3bgFg&ved=0CCMQ6AEwAQ#v=onepage&q=decibel&f=false>
- Chilés, J.-P., y Delfiner, P. (1999). Geostatistics: Modeling Spatial Uncertainty. Estados Unidos de América: Wiley Series in Probability and Statistics.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente - Gobierno de Chile. (2001). Contaminación Acústica. Sonido y Medio Ambiente. Santiago. Chile. Obtenido de <http://presencias.net/indpdm.html?http://presencias.net/invest/ht3026.html>
- Curso de acústica. (2003). Instrumentos de medida. Consultado Marzo 23, 2015, de <http://www.ehu.eus/acustica/espanol/ruido/inmes/inmes.html>
- De Esteban Alonso, A. (2003). Contaminación acústica y salud. Observatorio



- Medioambiental, 73–95.
- Dirección de Planificación Territorial del GADMA. (2014). Memoria Urbanística del Cantón Azogues. Diagnóstico. Azogues.
- Dirección de Planificación Territorial del GADMA. (2014). Propuesta PBVOT del Cantón Azogues. Azogues.
- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de junio de 2002 sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, Diario Oficial de las comunidades europeas, L189/12-25, 18.7.2002
- Domínguez Urbán, M. G. (2009). Medición y procesamiento avanzado de indicadores de ruido, en zonas críticas localizadas dentro del Distrito Federal. Instituto Politécnico Nacional - Centro de Investigación en Computación, México, D.F.
- Environmental European Agency. (2010). Good practice guide on noise exposure and potential health effects (No. 11). Luxembourg: Environmental European Agency.
- Esri. (2003). Ayuda de Arc GIS 10.1: IDW (Spatial Analyst). Consultado Septiembre 1, 2014, de <http://resources.arcgis.com/es/help/main/10.1/index.html#//009z0000006m000000>
- European Commission Working Group on Health and Socio-Economic Aspects. (2004). Position Paper on Dose- Effect Relationships for Night-Time Noise.
- Fernández del Río, D., Riaño, J. C., Robles, M. F., Ortiz, E. G., y Carro, M. de B. (2006). El impacto acústico de las redes viarias en la ciudad de León. Equipamiento y Servicios Municipales, (124), 8–14.
- Floría, P. M. (2007). Gestión de la higiene industrial en la empresa (7ma ed.). FC Editorial.
- Floría, P. M., y González Maestre, D. (2008). Casos prácticos de prevención de riesgos laborales. España: FC Editorial.
- Fundación la Caixa. (2003). La contaminación acústica en nuestras ciudades. Colección De Estudios Sociales, (12), 254.



- García A. (2002). Realización de Mapas Acústicos. Memorias Jornadas Internacionales sobre Contaminación Acústica en las Ciudades. Mesa Redonda MR.05-1. Madrid.
- Grana, F. P. (2009). El ruido producido por el transporte automotor. Revista Transporte, Desarrollo y Medio Ambiente, 29, 43.
- González, A., Gaja, E., Jorysz, A., y Torres, G. (2000). Monitoreo de ruido urbano: determinación del tiempo mínimo de muestreo en la ciudad de Montevideo, Uruguay. Proceedings of the XXXI Congreso Nacional De Acústica (Tecniciacústica 2000), 1–6.
- Harris, C. (1977). Introducción y terminología. In Manual para el control del ruido (2nd ed., p. 752). Madrid: Instituto de estudios de administración local.
- Instituto de Estudios de Régimen Seccional del Ecuador IERSE. (2012). Mapa de Ruido del Área Urbana de la Ciudad de Cuenca (No. Final) (p. 110). Cuenca: Universidad del Azuay.
- Itaca. (2006). RIESGOS FÍSICOS AMBIENTALES (1ra ed.). Marcombo, S.A.
- Kogan Musso, P. (2014). Análisis de la eficiencia de la ponderación “A” para evaluar efectos del ruido en el ser humano. Universidad Austral de Chile, Valdivia-Chile.
- Kukreja, R. (n.d.). Understanding Noise Pollution. Retrieved from <http://www.conserve-energy-future.com/causes-and-effects-of-noise-pollution.php>
- Lobos Vega, V. H. (2008). Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt. Universidad Austral de Chile, Valdivia-Chile.
- Martínez Llorente, J., y Peters, J. (2013). Contaminación acústica y ruido. Madrid.
- Martínez Suárez, P., y Moreno Jiménez, A. (2013). Ruido y quietud en el interior de los parques de Madrid (España): Un análisis ambiental de casos con SIG. Anales de Geografía, 33, 133–160.
- Ministerio del Ambiente. (2003). Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Fuentes Móviles, y para Vibraciones. Libro VI, Anexo 5. En Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA). Quito.



- Miyara, F. (2004). Ruido urbano: tránsito, industria y esparcimiento. Exposición presentada en el Taller organizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de la República y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, MVOTMA, Montevideo, Uruguay. Obtenido de <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/urbano.pdf>
- Murillo, D., Ortega, I., Carrillo, J. D., Pardo, A., y Rendón, J. (2012). COMPARACIÓN DE MÉTODOS DE INTERPOLACIÓN PARA LA GENERACIÓN DE MAPAS DE RUIDO EN ENTORNOS URBANOS. *Ingenierías USBMed*, 3, 62–68.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2011). Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe.
- Orrantía, J. (2014). Higiene Ocupacional y Ambiental. Identificación del ruido. Consultado Marzo 17, 2015, de <http://slideplayer.es/slide/1651890/>
- Pérez Vega, C. (2003). Fundamentos de televisión analógica y digital. Cantabria: Universidad de Cantabria.
- Recuero, M. (1995). Ingeniería Acústica. Madrid: Paraninfo.
- Romero, J. C. R. (2005). Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. Ediciones Díaz de Santos. Obtenido de <http://books.google.com.ec/books?id=DK9aB3LK3EgC&pg=PA468&dq=ruido+fluctuante&hl=es&sa=X&ei=n9qFVLLxMliOyATXtIG4BQ&ved=0CC EQ6AEwAQ#v=onepage&q=ruido%20fluctuante&f=false>
- Rubianes Landázuri, F. J. (2009). “Elaboración de un mapa de ruido ambiental para determinar la ubicación más apropiada de los puntos de monitoreo para la Red Mínima de Monitoreo del Ruido Ambiental en el Distrito Metropolitano de Quito, Zonas 2: Calderón, Carapungo, Centro, Los Chillos y Tumbaco.” Universidad Internacional SEK, Quito-Ecuador.
- Santana Rodríguez, R. S. (1999). Mapa de ruido de Las Palmas de Gran Canaria. *Revista de Medio Ambiente*, 15. Obtenido de <http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/sostenibilidad/apps/revista/1999/15/213/index.html>
- Segués Echazarreta, F. (2008). Estrategia de elaboración de un mapa de ruido. España: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas



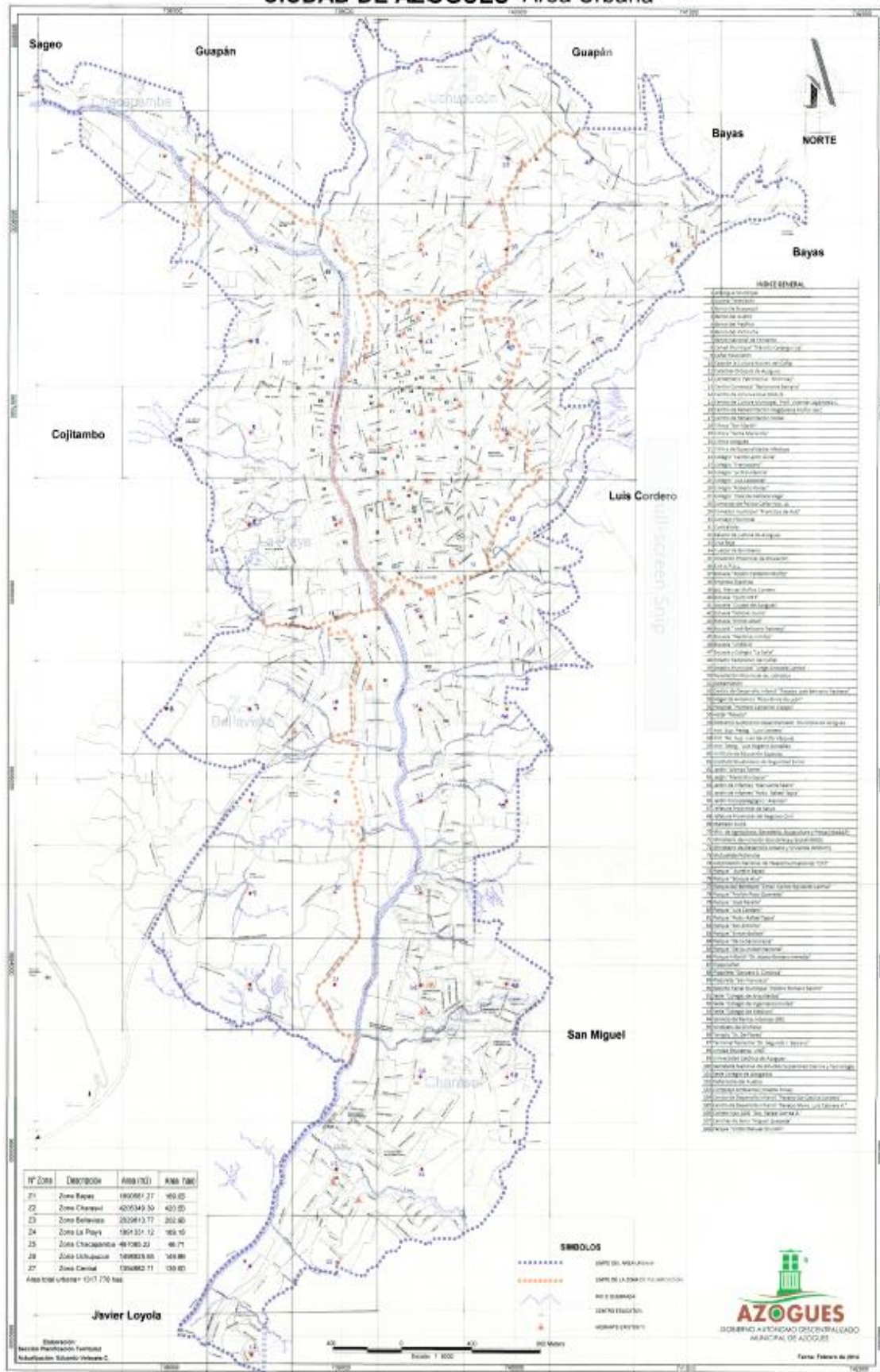
- (CEDEX) Ministerio de Fomento - Ministerio de Medio Ambiente.
- Spain. (2005). Actividades clasificadas, medio ambiente y residuos sólidos urbanos. EL CONSULTOR. Obtenido de <http://books.google.com.ec/books?id=TIcHI-Qbq-oC&pg=PA1023&dq=ruido+continuo&hl=es&sa=X&ei=5tiFVL3TC4GgyASAsoBA&ved=0CCsQ6AEwAQ#v=onepage&q=ruido%20continuo&f=false>
- Suárez Silva, E. (2002). METODOLOGÍAS SIMPLIFICADAS PARA ESTUDIOS EN ACÚSTICA AMBIENTAL: APLICACIÓN EN LA ISLA DE MENORCA. Universidad Politécnica de Madrid.
- Tsai, K., Lin, M., y Chen, Y. (2009). Noise mapping in urban environments: A Taiwan study. *Applied Acoustics*, 70(7), 964-972. doi:10.1016/j.apacoust.2008.11.001
- Vázquez, V., Astudillo, A., y Espinoza, C. (2011). Elaboración de un mapa acústico empleando un Sistema de Información Geográfica para la zona urbana de Cuenca. *Ciencia, Investigación y Tecnología Ambiental*, 1, 1–9.
- Walpole, R. E. (1999). Probabilidad y Estadística para ingenieros. (6ta ed.). México: PRENTICE-HALL HISPANO AMERICA, S.A.
- Yepes, D., Gómez, M., Sánchez, L., y Jaramillo, A. (2009, Junio). METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE MAPAS ACÚSTICOS COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN DEL RUIDO URBANO - CASO MEDELLÍN. *Dyna*, 76(158), 29–40.



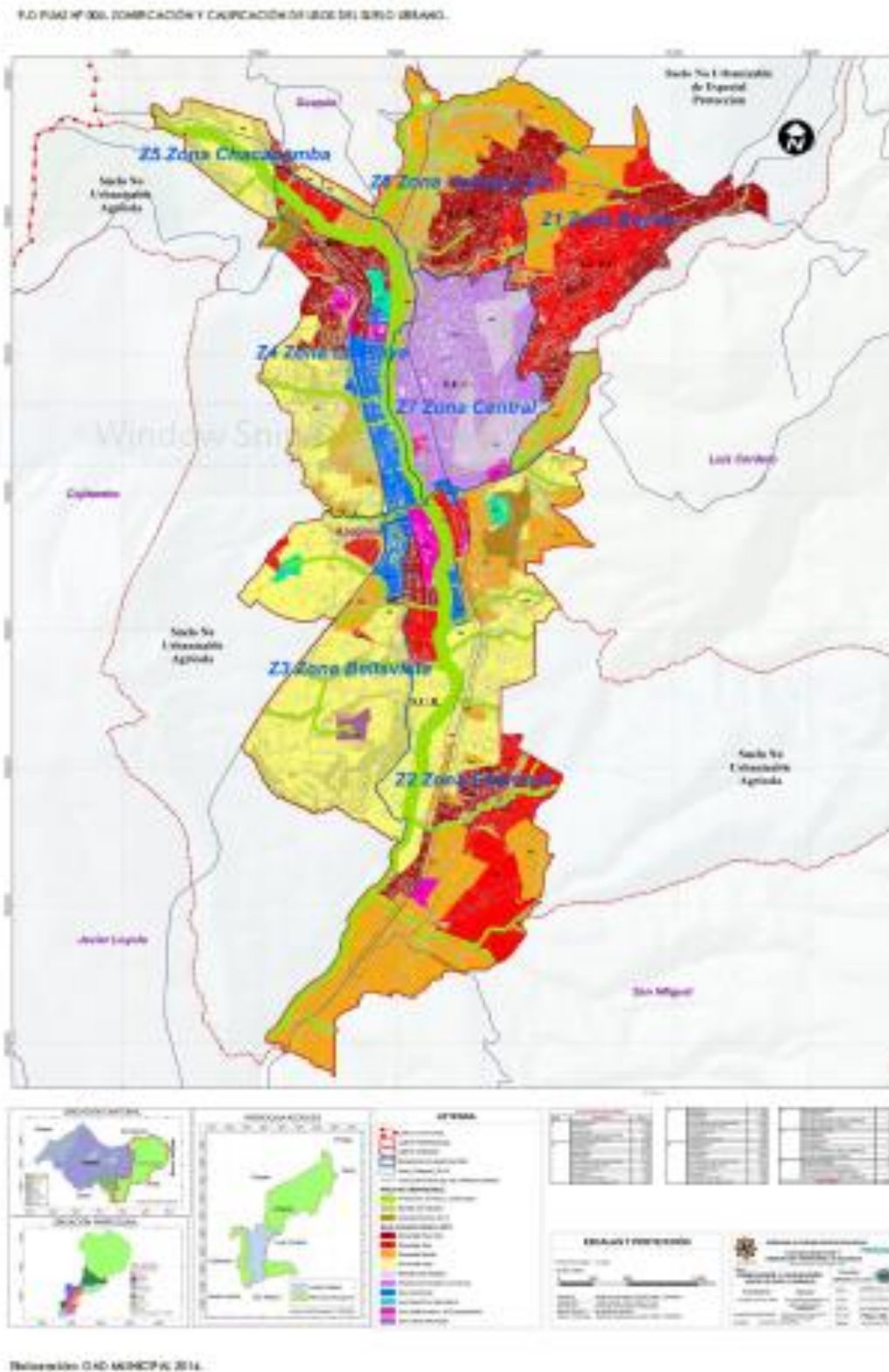
10. ANEXOS

Anexo 1: Localización de los puntos de medición en el mapa de la zona urbana de la ciudad de Azogues.

CIUDAD DE AZOGUES Area Urbana



Anexo 3: Usos y ocupación del suelo según el Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Azogues





Anexo 4: Información recopilada en las hojas de registro

PRIMER MONITOREO HORARIO DE MEDICIÓN: MAÑANA																							
HORA	FECHA	# PUNTOS	COORDENADAS			# VEHICULOS					OBSERVACIONES												
			X	Y	LAEG	LMAX	LMIN	VEHICULOS LIVIANOS DE USO PÚBLICO	BUSES	MOTOS	CAMIONES + VOLQUETES	PARTICULARES	TOTAL	Vía	Viviendas	Comercios	Centros educativos	Áreas verdes	Lugares de recreación	Presencia de animales	Otros		
07:00-07:30	14/10/2014	1	737989	9698371	58.9	78.5	46.7	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Río Burgay con un caudal alto	-	Ganado vacuno, ladridos de perros	Propiedad privada	
07:00-07:30	28/10/2014	2	737989	9695352	45.2	62.9	32.4	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ganado vacuno, ladridos de perros	Propiedad privada	
07:45-08:15	14/10/2014	3	738451	9697854	57	77.9	49	0	0	0	0	0	0	0	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	
07:00-07:30	15/10/2014	4	738451	9697343	66.9	69.7	39.9	7	1	1	2	47	58	58	Lastre/tierra	X	X	-	-	-	Ladridos de perros	Centro de rehabilitación social	
07:45-08:15	15/10/2014	5	738451	9696880	53.9	79	38.2	0	0	1	0	1	2	2	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	-	
08:30-09:00	15/10/2014	6	738451	9696347	49	68.3	31.8	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	Existencia de criaderos de cerdos	
07:45-08:15	28/10/2014	7	738452	9695388	44.5	62	35.6	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada	
07:00-07:30	29/10/2014	8	738457	9694862	50.4	62.3	38.3	0	1	0	1	4	6	6	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada, cerca una mecánica de carros	
07:45-08:15	29/10/2014	9	738453	9694385	50.1	71.2	37.7	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	Ladridos de perros	-	
08:30-09:00	29/10/2014	10	738453	9693893	47.3	71.7	33.7	0	0	0	1	1	2	2	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	Presencia de motos	
08:30-09:00	06/11/2014	11	738457	9692398	50.6	66.1	38.1	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada, cerca extracción de materiales pétreos	
07:00-07:30	06/11/2014	12	738453	9691923	59.4	72.9	32.4	0	1	2	0	6	9	9	-	X	-	X	-	Cancha de fútbol	Ladridos de perros	-	
07:00-07:30	07/11/2014	13	738940	9697855	68.6	91.2	50.9	86	2	3	15	210	316	316	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Mercado sucre	
08:30-09:00	14/10/2014	14	738956	9697378	67.1	84.2	53.8	30	4	1	18	95	148	148	Pavimentada	X	X	X	-	Parque infantil Romero Heredia	-	Actividades de poda del césped	
07:00-07:30	16/10/2014	15	738955	9696800	61.2	68.4	56.6	0	0	0	0	0	0	0	-	X	X	X	Río Burgay con un caudal alto	-	-	-	
07:45-08:15	16/10/2014	16	738953	9696341	67	82.5	50.7	10	6	6	3	61	86	86	Lastre/tierra	X	X	-	-	-	-	-	
08:30-09:00	16/10/2014	17	738955	9698571	68.5	86	47.9	5	2	1	8	20	36	36	Pavimentada	X	X	-	Quebrada de Mapayacu	-	-	Cerca la autopista cuenca Azogues, presencia de una mecánica de reparación de motos	
08:30-09:00	28/10/2014	18	738956	9699406	53.1	78.3	41.7	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	Cerca la autopista cuenca Azogues	
07:00-07:30	30/10/2014	19	738929	9694895	47.2	63.9	38.4	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	X	-	-	Ladridos de perros	-	
07:45-08:15	30/10/2014	20	738958	9694391	61.9	75.7	43.4	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	-	
08:30-09:00	30/10/2014	21	738882	9693893	56.4	84.9	34	0	0	0	1	3	4	4	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	-	
08:30-09:00	05/11/2014	22	738975	9692905	73.8	97.1	40	12	19	4	23	201	259	259	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Presencia de vehículos pesados como camiones	
07:45-08:15	06/11/2014	23	738989	9692399	52.6	79.6	52.6	0	0	1	0	3	4	4	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	Casa en construcción	
08:30-09:00	24/10/2014	24	739437	9698834	60	82.7	47.1	1	1	0	3	13	18	18	Lastre/tierra	X	-	-	Río Tabacay	-	-	Cerca se encuentra la Industria Cementera Guapán	
07:00-07:30	17/10/2014	25	739444	9698288	53.2	68.2	37	1	0	0	0	1	2	2	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	-	
07:45-08:15	17/10/2014	26	739444	9697851	62.5	86.3	37.2	6	2	0	1	13	22	22	Pavimentada	X	X	-	-	Cancha de fútbol	Ladridos de perros	-	
08:30-09:00	17/10/2014	27	739465	9697355	71.2	93.9	47.9	7	9	0	0	51	67	67	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad	
07:00-07:30	20/10/2014	28	739467	9698880	70.2	91.5	48.2	20	0	0	1	109	130	130	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad	
07:45-08:15	20/10/2014	29	739431	9696349	70.8	89	44	21	6	4	4	84	119	119	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad, presencia de latonerías, lavadora de carros y vidrierías.	
08:30-09:00	20/10/2014	30	739456	9698867	71.4	85.2	50	50	17	8	25	275	375	375	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad	
07:00-07:30	31/10/2014	31	739456	9695387	66.5	89	46.4	3	0	1	2	31	37	37	Pavimentada	-	X	-	-	-	-	Presencia de una feria de diversiones, además de una mecánica de carros, una lavadora de carro y concesionaria de carros.	
07:45-08:15	31/10/2014	32	739421	9694872	52.1	67.1	43.7	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	Camal municipal y Botigas del municipio	
08:30-09:00	31/10/2014	33	739458	9694373	77.2	96.3	54	16	20	7	17	246	306	306	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Presencia de vehículos pesados como camiones	
07:00-07:30	04/11/2014	34	739447	9693894	65.3	89.8	39	3	0	1	1	22	27	27	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	
07:00-07:30	05/10/2014	35	739468	9693396	47.8	65	32.6	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	Colegio de Abogados	
07:45-08:15	05/10/2014	36	739465	9692910	49.4	70.4	36.4	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	-	
07:45-08:15	24/10/2014	37	739923	9698851	55.7	84.3	34	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	Propiedad privada. Centro de convenciones Emaus	
07:00-07:30	22/10/2014	38	739950	9698332	65	88.5	32.2	0	4	0	0	4	8	8	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	
07:45-08:15	22/10/2014	39	739947	9697845	65.7	86.4	36.8	0	0	1	2	12	15	15	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	Pendiente muy pronunciada	
08:30-09:00	22/10/2014	40	739933	9697345	64.5	86.3	36.2	8	0	2	0	21	31	31	Adoquin	X	-	-	-	Parque Aurelio Bayas	-	-	-
07:00-07:30	23/10/2014	41	739966	9698856	77.1	98.5	40.9	6	10	2	1	34	53	53	Pavimentada	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	Circulación significativa de buses	
07:45-08:15	23/10/2014	42	739938	9696353	47.1	59.3	38.4	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada	
08:30-09:00	23/10/2014	43	739977	9698878	59.2	73.9	39.5	2	0	0	0	12	14	14	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	Punto de referencia Estadio Municipal. Descarga de materiales pétreos	
07:00-07:30	03/11/2014	44	739957	9699405	62.2	88	34.8	0	2	2	0	6	10	10	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	-	
07:45-08:15	03/11/2014	45	739942	9694891	49.6	70.3	33.6	0	0	0	0	1	1	1	Lastre/tierra	X	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	-	
07:45-08:15	04/11/2014	46	739950	9693891	47.6	64.3	32.7	1	0	1	0	0	2	2	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	Urbanización los Olivos, casas en construcción	
08:30-09:00	04/11/2014	47	739932	9693434	54.7	79	32.1	0	0	0	0	2	2	2	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	Persona elaborando paltos para helados	
07:45-08:15	24/10/2014	48	740436	9698339	46.2	63.8	31.9	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	-	
08:30-09:00	21/10/2014	49	740436	9697842	66.2	88.3	35.2	5	1	2	4	14	26	26	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	
07:45-08:15	21/10/2014	50	740439	9697351	51.3	74.1	32.2	0	0	0	0	1	1	1	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	-	
07:00-07:30	10/11/2014	51	740434	9696881	48.2	62.4	34.8	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada	
07:00-07:30	21/10/2014	52	740957	9697844	74	92.4	42.3	0	16	1	1	48	66	66	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Circulación significativa de buses	

2262

X — SI
- — NO



PRIMER MONITOREO HORARIO DE MEDICIÓN: MEDIO DÍA		COORDENADAS		NIVEL DE RUIDO(dB)			# VEHICULOS					OBSERVACIONES										
HORA	FECHA	# PUNTOS	X	Y	LAEQ	LMAX	LMIN	VEHICULOS LIVIANOS DE USO PUBLICO	BUSES	MOTOS	CAMIONES + VOLQUETES	PARTICULARES	TOTAL	Via	Viviendas	Comercios	Centros educativos	Áreas verdes	Lugares de recreación	Presencia de animales	Otros	
11:30-12:00	14/10/2014	1	737989	9698365	59.8	69.9	55.5	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Río Burgay con un caudal alto	-	Ganado vacuno, ladrillo de perros	Propiedad privada	
11:30-12:00	28/10/2014	2	737989	9695352	39.8	53.1	34.3	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ganado vacuno, ladrillo de perros	Propiedad privada	
12:15-12:45	14/10/2014	3	738451	9697854	59.7	80.1	49.6	0	0	0	0	1	1	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	
11:30-12:00	15/10/2014	4	738451	9697343	64.9	89.7	39.6	5	1	0	1	18	25	Lastre/tierra	X	X	-	-	-	Ladrillo de perros	Centro de rehabilitación social. Presencia de volqueteros	
12:15-12:45	15/10/2014	5	738451	9696880	45	61.7	38.8	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
13:00-13:30	15/10/2014	6	738451	9696347	47	70.8	36.3	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	Existencia de criaderos de cerdos	
12:15-12:45	28/10/2014	7	738452	9695388	42.8	54.2	38.5	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada	
11:30-12:00	29/10/2014	8	738457	9694862	49.6	63.7	34.8	1	3	0	0	3	7	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada. Cerca una mecánica de carros	
12:15-12:45	29/10/2014	9	738453	9694385	45.9	66.4	36.5	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	Ladrillo de perros	-	
13:00-13:30	29/10/2014	10	738453	9693893	49.2	68.6	33.5	0	0	0	0	3	3	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Presencia de motos	
13:00-13:30	06/11/2014	11	738457	9692398	46.8	65.6	38.7	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada. Extracción de materiales pétreos	
11:30-12:00	06/11/2014	12	738453	9691923	43.6	62.9	31.9	2	0	0	0	2	4	-	X	-	X	-	Cancha de fútbol	Ladrillo de perros	-	
11:30-12:00	07/11/2014	13	738940	9697855	71.3	94.5	47.5	60	0	2	20	156	238	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Presencia de volqueteros, camiones y motos	
13:00-13:30	14/10/2014	14	738956	9697378	66.6	87.2	52.9	40	2	6	11	142	201	Pavimentada	X	X	X	-	Parque infantil Romero Heredia	-	Presencia de volqueteros	
11:30-12:00	16/10/2014	15	738955	9696880	59.1	67	57.6	0	0	0	0	0	0	-	X	X	X	Río Burgay con un caudal alto	-	-	-	
12:15-12:45	16/10/2014	16	738953	9696341	66.5	85.1	48.4	17	9	7	3	88	124	Lastre/tierra	X	X	-	-	-	-	Presencia de motos	
13:00-13:30	16/10/2014	17	738955	9695971	65.6	82.6	47.6	7	5	2	9	57	80	Pavimentada	X	X	-	Quebrada de Mapayacu	-	-	Cerca la autopista Cuenca Azogues. Mecánica de reparación de motos	
13:00-13:30	28/10/2014	18	738956	9695406	48.3	70.2	38.6	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Cerca la autopista Cuenca Azogues. Cerca una mecánica de carros	
11:30-12:00	30/10/2014	19	738929	9694895	54.6	81.6	36.6	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	X	-	-	Ladrillo de perros	-	
12:15-12:45	30/10/2014	20	738958	9694391	51.2	76.8	34.9	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
13:00-13:30	30/10/2014	21	738882	9693893	47.8	71.8	31.4	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
13:00-13:30	05/11/2014	22	738975	9692905	70.2	87.5	37.9	26	20	7	18	229	300	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Presencia de vehículos pesados como camiones y además motos con escapes ruidosos	
12:15-12:45	06/11/2014	23	738989	9692399	55.3	79	35.9	0	0	1	0	6	7	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Construcción de una casa, actividades de siembra agrícola	
13:00-13:30	24/10/2014	24	739437	9698834	60.8	86.5	44.2	2	2	0	4	17	25	Lastre/tierra	X	-	-	Río Tabacay	-	-	Presencia de camiones	
11:30-12:00	17/10/2014	25	739444	9698288	44.8	63.1	38.2	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Casas en construcción	
12:15-12:45	17/10/2014	26	739444	9697851	67.3	93.4	36.7	4	4	1	0	26	35	Pavimentada	X	X	-	-	Cancha de fútbol	Ladrillo de perros	-	
13:00-13:30	17/10/2014	27	739465	9697355	71.8	94.6	52	17	6	1	4	115	143	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad	
11:30-12:00	20/10/2014	28	739467	9696880	69.6	87.5	56	25	0	11	3	180	219	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad. Presencia de motos	
12:15-12:45	20/10/2014	29	739431	9696349	66.6	85.7	44.7	10	7	3	0	56	76	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad, presencia de latornerías, lavadora de carros y vidrierías.	
13:00-13:30	20/10/2014	30	739456	9695867	71.2	89.7	49	61	14	10	11	407	503	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad. Presencia de motos	
11:30-12:00	31/10/2014	31	739456	9695387	66.3	85.4	53.1	4	0	2	7	37	50	Pavimentada	-	X	-	-	-	-	Presencia de una feria de diversiones, además de una mecánica de carros, una lavadora de carro y conectoria de carros.	
12:15-12:45	31/10/2014	32	739421	9694872	43.9	60.1	36.2	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	Camal municipal y Bodegas del municipio	
13:00-13:30	31/10/2014	33	739458	9694373	73.9	93.4	50.3	50	24	14	32	376	496	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Presencia de vehículos pesados como camiones y también motos	
11:30-12:00	04/11/2014	34	739447	9693894	59.3	77.4	37.2	5	0	2	1	51	59	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	
11:30-12:00	05/10/2014	35	739468	9693396	57.6	82.3	33.5	0	0	0	1	1	2	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	Colegio de Abogados, actividades de desembanque.	
12:15-12:45	05/10/2014	36	739465	9692910	59.7	79.2	34.3	0	0	1	0	1	2	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
12:15-12:45	24/10/2014	37	739923	9698851	39.4	49.9	34.4	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Propiedad privada. Centro de convivencias Emaus	
11:30-12:00	22/10/2014	38	739950	9698332	59.5	84.4	31.5	0	4	0	0	4	8	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	
12:15-12:45	22/10/2014	39	739947	9697845	63	93.3	35.1	0	0	0	1	5	6	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	Pendiente muy pronunciada	
13:00-13:30	22/10/2014	40	739933	9697345	65.9	83.2	38	17	1	0	0	42	60	Adoquin	X	-	-	-	Parque Aurelio Bayas	-	-	-
11:30-12:00	23/10/2014	41	739966	9698856	67.4	84.1	36.7	6	10	2	1	34	53	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Circulación significativa de buses
12:15-12:45	23/10/2014	42	739938	9696353	47.1	59.3	38.4	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada	
13:00-13:30	23/10/2014	43	739977	9695878	57.1	77.7	37.4	5	0	3	0	13	21	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Punto de referencia Estadio Municipal	
11:30-12:00	03/11/2014	44	739957	9695405	62.2	89.4	35.3	5	0	6	0	15	26	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
12:15-12:45	03/11/2014	45	739942	9694891	46	66.3	30.9	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	-	
12:15-12:45	04/11/2014	46	739950	9693891	43.1	58.8	34.7	0	0	0	0	2	2	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	Urbanización los Olivos, casas en construcción.	
13:00-13:30	04/11/2014	47	739932	9693434	58.9	80.5	33.5	1	0	0	0	5	6	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Persona elaborando paillos de hielo. Actividades de corte de madera con sierras.	
11:30-12:00	24/10/2014	48	740436	9698339	43	58.2	33	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	-	
13:00-13:30	21/10/2014	49	740436	9697842	64.8	88.4	35	2	2	1	2	22	29	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	
12:15-12:45	21/10/2014	50	740439	9697351	51.3	74.1	32.2	0	0	0	0	1	1	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	-	
11:30-12:00	10/11/2014	51	740434	9696861	50.7	67	38.3	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada	
11:30-12:00	21/10/2014	52	740957	9697844	69.3	87.6	38	5	12	3	2	20	42	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Circulación significativa de buses	

2854

X → SI
- → NO



PRIMER MONITOREO																							
HORARIO DE MEDICIÓN: TARDE																							
HORA	FECHA	# PUNTOS	COORDENADAS			NIVEL DE RUIDO(Db)			# VEHÍCULOS					OBSERVACIONES									
			X	Y	LAEQ	LMAX	LMIN	VEHÍCULOS LIVIANOS DE USO PÚBLICO	BUSES	MOTOS	CAMIONES + VOLQUETES	PARTICULARES	TOTAL	Vía	Viviendas	Comercios	Centros educativos	Áreas verdes	Lugares de recreación	Presencia de animales	Otros		
16:00-16:30	14/10/2014	1	737989	9698371	56	67.7	53	0	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Río Burgay con un caudal alto	Ganado vacuno, ladrillo de perros	Propiedad privada	
16:00-16:30	28/10/2014	2	737989	9695352	49	63	37.4	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	Ganado vacuno, ladrillo de perros	Propiedad privada		
16:45-17:15	14/10/2014	3	738451	9697854	61.1	83.1	49.7	0	0	0	0	2	2	2	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	
16:00-16:30	15/10/2014	4	738451	9697343	67.3	93.7	43.2	2	0	0	5	21	28	28	Lastre/tierra	X	Pequeñas tiendas	-	-	-	Ladrillo de perros	Centro de rehabilitación social. Presencia de camiones que transportan leche	
16:45-17:15	15/10/2014	5	738451	9696880	55.3	81.9	41.4	0	0	0	0	1	1	1	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
17:30-18:00	15/10/2014	6	738451	9696347	51.9	67.8	37.1	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	Existencia de criaderos de cerdos	
16:45-17:15	28/10/2014	7	738452	9695388	46.6	58.1	41.4	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada	
16:00-16:30	29/10/2014	8	738457	9694862	48.7	61.8	36.6	0	0	0	0	2	2	2	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada. Cerca una mecánica de carros	
16:45-17:15	29/10/2014	9	738453	9694385	49.3	76.2	34	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	Ladrillo de perros	-	
17:30-18:00	29/10/2014	10	738453	9693893	50.7	75.5	35.7	0	0	1	0	0	1	1	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
17:30-18:00	06/11/2014	11	738457	9692398	47.3	60.7	41.4	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada. Cerca extracción de materiales pétreos	
16:00-16:30	06/11/2014	12	738453	9691923	39	56.9	32.6	1	0	0	0	0	1	1	-	X	-	X	-	Cancha de fútbol	Ladrillo de perros	-	
16:00-16:30	07/11/2014	13	738940	9697855	70.2	95.2	49.8	66	1	9	16	183	275	275	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Presencia de volquetes, camiones y motos	
17:30-18:00	14/10/2014	14	738956	9697378	66.8	85	51.3	32	4	14	7	177	234	234	Pavimentada	X	X	X	-	Parque infantil Romero Heredia	-	Actividades de poda del césped. Presencia de motos	
16:00-16:30	16/10/2014	15	738955	9696880	59.8	67.8	58	0	0	0	0	0	0	0	-	X	X	X	Río Burgay con un caudal alto	-	-	-	
16:45-17:15	16/10/2014	16	738953	9696341	66.2	82.7	49.9	15	6	3	3	118	145	145	Lastre/tierra	X	X	-	-	-	-	Presencia de motos, camiones	
17:30-18:00	16/10/2014	17	738955	9695871	64.6	80	50.2	6	8	7	3	70	94	94	Pavimentada	X	X	-	Quebrada de Mapayacu	-	-	Cerca la autopista Cuenca Azogues. Mecánica de reparación de motos	
17:30-18:00	28/10/2014	18	738956	9695406	54.9	79.7	45.6	0	0	0	0	1	1	1	-	X	-	-	-	-	-	Cerca la autopista Cuenca Azogues. Cerca una mecánica de carros	
16:45-17:15	30/10/2014	19	738929	9694895	47.6	68.6	37.5	0	0	0	0	1	1	1	Lastre/tierra	X	-	X	-	-	Ladrillo de perros	-	
17:30-18:00	30/10/2014	20	738958	9694391	49.3	68.5	38.5	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
17:30-18:00	30/10/2014	21	738882	9693893	54.4	75.5	37.4	4	0	0	0	9	13	13	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
17:30-18:00	05/11/2014	22	738975	9692905	77.2	98.3	45.9	16	18	5	18	235	292	292	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Presencia de vehículos pesados como camiones y además motos	
16:45-17:15	06/11/2014	23	738989	9692399	55.9	80.6	38.1	0	0	1	1	2	4	4	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
17:30-18:00	24/10/2014	24	739437	9698834	62.3	86.7	45	5	1	3	1	20	30	30	Lastre/tierra	X	-	-	Río Tabacay	-	-	Presencia de motos con escapes ruidosos, cerca se encuentra la fábrica cementera Guapán	
16:00-16:30	17/10/2014	25	739444	9698288	53.6	80.2	37.4	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
16:45-17:15	17/10/2014	26	739444	9697851	63	81	36.5	4	4	0	0	11	19	19	Pavimentada	X	X	-	-	Cancha de fútbol	Ladrillo de perros	-	
17:30-18:00	17/10/2014	27	739465	9697355	69.6	88.5	48.9	15	5	0	4	83	107	107	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	-	Centro de la ciudad
16:00-16:30	20/10/2014	28	739467	9698880	71.2	93.2	57.5	22	0	10	6	218	256	256	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	-	Presencia de motos
16:45-17:15	20/10/2014	29	739431	9696349	75.7	94.8	46.5	3	3	1	1	72	80	80	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	-	Centro de la ciudad. Presencia de una lavadora de carros, vidrierías y latonerías.
17:30-18:00	20/10/2014	30	739456	9695867	71.6	85.7	51.6	58	12	7	19	353	449	449	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	-	Centro de la ciudad. Presencia de motos y camiones
16:00-16:30	31/10/2014	31	739456	9695387	64.9	84.2	54.4	12	0	1	0	59	72	72	Pavimentada	-	X	-	-	-	-	-	Presencia de una feria de diversiones, concesionaria de carros, mecánica de carros y una lavadora de carros.
16:45-17:15	31/10/2014	32	739421	9694872	49.9	63.2	42.8	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	-	Camal municipal y Bodegas del municipio	
17:30-18:00	31/10/2014	33	739458	9694373	74.6	96.7	53.2	43	14	8	21	425	511	511	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	-	Presencia de vehículos pesados como camiones y también motos
16:00-16:30	04/11/2014	34	739447	9693894	58	77.3	41.4	11	0	1	0	36	48	48	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	-
16:00-16:30	05/10/2014	35	739468	9693396	46.8	73.1	34.9	0	0	0	0	1	1	1	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	-	Colegio de Abogados, actividades de desembarque
16:45-17:15	05/10/2014	36	739465	9692910	54.5	80.7	38.3	0	0	0	0	3	3	3	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-	
16:45-17:15	24/10/2014	37	739923	9698851	43	56.6	34.9	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Propiedad privada. Centro de convivencias Emaus	
16:00-16:30	22/10/2014	38	739950	9698332	59.2	86.3	34	2	2	0	0	2	6	6	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	-
16:45-17:15	22/10/2014	39	739947	9697845	51.8	75.7	36.7	2	0	0	0	4	6	6	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	-	Pendiente muy pronunciada
17:30-18:00	22/10/2014	40	739933	9697345	67.2	95	40.1	16	0	3	2	25	46	46	Adoquín	X	-	-	-	Parque Aurelio Bayas	-	-	Presencia de motos
16:00-16:30	23/10/2014	41	739966	9698556	71.2	97.7	41	7	15	3	2	57	84	84	Pavimentada	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Circulación significativa de buses	
16:45-17:15	23/10/2014	42	739938	9696353	51.2	73.1	40.9	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	-	Propiedad privada
17:30-18:00	23/10/2014	43	739977	9695878	68.9	86.2	36.2	4	0	1	0	18	23	23	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Punto de referencia Estadio Municipal	
16:00-16:30	03/11/2014	44	739957	9695405	63.7	89.4	36.7	5	0	4	0	7	16	16	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Presencia de motos	
16:45-17:15	03/11/2014	45	739942	9694891	47.1	69.2	35.6	0	0	0	0	1	1	1	Lastre/tierra	X	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	-	-
16:45-17:15	04/11/2014	46	739950	9693891	45.6	61.4	35.4	0	0	0	0	1	1	1	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	Urbanización los Olivos. Casas n construcción
17:30-18:00	04/11/2014	47	739932	9693434	52.3	69.7	39.9	0	0	0	0	3	3	3	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Persona elaborando paillos de helado.	
16:00-16:30	24/10/2014	48	740436	9698339	43.5	61.2	31.7	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	-	-
17:30-18:00	21/10/2014	49	740436	9697842	70	90.2	36.5	0	1	0	1	16	18	18	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	-
16:45-17:15	21/10/2014	50	740439	9697351	46	63	32.3	0	0	0	0	1	1	1	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	-	-
16:00-16:30	10/11/2014	51	740434	9696861	49.9	66.4	38.5	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	-	Propiedad privada
16:00-16:30	21/10/2014	52	740957	9697844	73.8	100	37.5	5	14	2	0	37	58	58	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	-	Circulación significativa de buses, uso excesivo de bocinas

2933

X → SI
- → NO



SEGUNDO MONITOREO HORARIO: MAÑANA																						
HORA	FECHA	# PUNTOS	COORDENADAS		NIVEL DE RUIDO(dB)			# VEHICULOS					OBSERVACIONES									
			X	Y	LAEQ	LMAX	LMIN	VEHICULOS LIVIANOS DE USO PUBLICO	BUSES	MOTOS	CAMIONES + VOLQUETES	PARTICULARES	TOTAL	Via	Viviendas	Comercios	Centros educativos	Áreas verdes	Lugares de recreación	Presencia de animales	Otros	
07:00-07:30	13/01/2015	1	737989	9696371	52.8	67	45.2	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Río Burgay	-	Ganado vacuno	Propiedad privada
07:00-07:30	27/01/2015	2	737989	9695352	48.6	67.9	32.1	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ganado vacuno, latrido de perros	Propiedad privada
07:45-08:15	13/01/2015	3	738451	9697854	55.1	71	45.2	0	0	0	0	0	0	0	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-
07:00-07:30	14/01/2015	4	738451	9697343	66.6	85.7	42.4	15	1	1	0	0	36	53	Lastre/tierra	X	X	-	-	-	Ladrido de perros	Centro de rehabilitación social.
07:45-08:15	14/01/2015	5	738451	9696880	56.6	81.8	37.9	0	0	0	0	0	2	2	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrido de perros	-
07:45-08:15	14/01/2015	6	738451	9696347	47.3	65.2	32.6	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	Existencia de criaderos de cerdos, descarga de materiales pétreos
07:45-08:15	27/01/2015	7	738452	9695388	49.3	78.9	38.3	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada
07:00-07:30	28/10/2015	8	738457	9694862	52.3	69.2	40	0	0	0	0	0	0	0	0	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada, cerca una mecánica de carros.
07:45-08:15	28/10/2015	9	738453	9694385	44.8	59	34.2	0	0	0	0	0	0	0	0	X	-	-	Quebrada s/n	-	Ladrido de perros	-
08:30-09:00	28/10/2015	10	738453	9693893	59.5	86.8	35.2	0	0	4	0	0	2	6	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrido de perros	Presencia de motos con escapes ruidosos.
08:30-09:00	05/02/2015	11	738457	9692398	48.4	65	40.5	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada, cerca extracción de materiales pétreos.
07:00-07:30	05/02/2015	12	738453	9691923	49.6	67.6	32.2	1	1	1	0	0	4	7	-	X	-	X	-	Cancha de fútbol	Ladrido de perros	-
07:00-07:30	06/02/2015	13	738940	9697855	70	86.2	52.8	79	3	4	6	0	174	266	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Presencia de volquetes, camiones y motos, cerca se encuentra el Mercado Sucre
08:30-09:00	13/01/2015	14	738956	9697378	64.2	78.7	50	31	3	3	11	0	88	136	Pavimentada	X	X	X	-	Parque infantil Romero Heredia	-	Presencia camiones
07:00-07:30	15/01/2015	15	738955	9696880	55.7	67.6	50.8	0	0	0	0	0	0	0	-	X	X	X	Río Burgay	-	-	-
07:45-08:15	15/01/2015	16	738953	9696341	66.7	85	47.3	14	5	2	9	0	123	153	Lastre/tierra	X	X	-	-	-	-	Presencia de motos, camiones y volquetes
08:30-09:00	15/01/2015	17	738955	9695871	71.9	93.8	48.8	9	3	1	19	0	32	64	Pavimentada	X	X	-	Quebrada de Mapayacu	-	-	Cerca la autopista Cuenca Azogues, presencia de una mecánica de reparación de motos. Cerca la autopista Cuenca Azogues. Cerca una mecánica de carros
08:30-09:00	27/01/2015	18	738956	9695406	50.9	67	42.8	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	-
07:00-07:30	29/10/2015	19	738929	9694895	46.9	63.4	39.4	0	0	0	0	0	1	1	Lastre/tierra	X	-	X	-	-	-	Perros
07:45-08:15	29/10/2015	20	738958	9694391	45.9	68.2	38.1	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	Perros
08:30-09:00	29/10/2015	21	738882	9693893	51.1	70	43.5	0	0	0	0	0	2	2	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	Perros
08:30-09:00	04/02/2015	22	738975	9692905	73.6	94.2	40.4	14	17	5	20	0	144	200	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Presencia significativa de volquetes.
07:45-08:15	05/02/2015	23	738989	9692399	52.9	79.5	32.3	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	No existió flujo vehicular
08:30-09:00	23/01/2015	24	739437	9698834	63.8	84	51.9	5	1	0	2	0	12	20	Lastre/tierra	X	-	-	Río Tabacay	-	-	Cerca se encuentra la Industria Cementera Guapán
07:00-07:30	16/01/2015	25	739444	9698288	52.1	78.1	36.5	1	0	0	0	0	0	1	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrido de perros	-
07:45-08:15	16/01/2015	26	739444	9697851	60.2	80.6	37.3	2	4	0	0	0	8	14	Pavimentada	X	X	-	-	Cancha de fútbol	Ladrido de perros	-
08:30-09:00	16/01/2015	27	739465	9697355	69.1	87	47.1	10	10	0	2	0	49	71	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad
07:00-07:30	19/01/2015	28	739467	9696880	68	81.8	49.5	11	0	0	3	0	103	117	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad. Presencia de camiones
07:45-08:15	19/01/2015	29	739431	9696349	73.9	91.4	42.1	7	6	1	1	0	77	92	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad. Presencia de vehículo recolector de basura, ademas, existencia de latorneras, lavadora de carros y vidrierías.
08:30-09:00	19/01/2015	30	739456	9695867	71.9	89.6	51.5	60	19	5	12	0	206	302	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad.
07:00-07:30	30/01/2015	31	739456	9695387	62.5	80.6	49.4	6	0	0	1	0	23	30	Pavimentada	-	X	-	-	-	-	Presencia de una mecánica de carros, una lavadora de carro y consecionaria de carros.
07:45-08:15	30/01/2015	32	739421	9694872	49.9	69	41	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	Camal municipal y Bodegas del municipio
08:30-09:00	30/01/2015	33	739458	9694373	76.3	102.9	52.3	32	16	6	30	0	275	359	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Presencia de motos y camiones, número significativo de volquetes. Cerca esta la Av. José Peralta.
07:00-07:30	03/02/2015	34	739447	9693894	64.3	84.6	42.5	8	0	2	0	0	85	95	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-
07:00-07:30	04/02/2015	35	739468	9693396	45.4	64.4	33.8	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	Colegio de Abogados
07:45-08:15	04/02/2015	36	739465	9692910	51.1	77.9	37.6	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	-
07:45-08:15	23/01/2015	37	739923	9698851	45.1	55.2	35.4	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ladrido de perros	Propiedad privada. Centro de convivencias Emaus
07:00-07:30	21/01/2015	38	739950	9698332	66	88.5	34.2	1	5	0	0	0	4	10	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-
07:45-08:15	21/01/2015	39	739947	9697845	62.4	89.3	39.2	2	0	1	0	0	3	6	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	Pendiente muy pronunciada
08:30-09:00	21/01/2015	40	739933	9697345	70.5	92.7	36.8	19	1	2	0	0	39	61	Adoquin	X	-	-	-	Parque Aurelio Bayas	-	Presencia de motos con escapes ruidosos.
07:00-07:30	22/01/2015	41	739966	9696856	70	87.6	40.1	5	14	1	0	0	39	59	Pavimentada	X	-	-	-	-	Ladrido de perros	Circulación significativa de buses
07:45-08:15	22/01/2015	42	739938	9696353	55.2	70	46.9	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada
08:30-09:00	22/01/2015	43	739977	9695878	60.8	79.5	46.6	6	0	1	0	0	5	12	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrido de perros	Punto de referencia Estadio Municipal
07:00-07:30	26/01/2015	44	739957	9695405	64.6	89.6	41.1	1	2	6	0	0	23	32	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrido de perros	Presencia de motos
07:45-08:15	26/01/2015	45	739942	9694891	48.9	80	35.6	0	0	0	0	0	1	1	Lastre/tierra	X	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	-
07:45-08:15	03/02/2015	46	739950	9693891	49.3	63.1	36	0	0	0	0	0	0	0	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	Urbanización los Olivos, casas en construcción
08:30-09:00	03/02/2015	47	739932	9693434	49.9	64	33.6	2	0	0	1	0	3	6	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	Ladrido de perros	-
07:45-08:15	23/01/2015	48	740436	9698339	45.3	57.5	37.1	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	-
08:30-09:00	20/01/2015	49	740436	9697842	70.4	89	37.5	3	1	1	0	0	5	10	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-
07:45-08:15	20/01/2015	50	740439	9697351	50.3	68.9	35.6	1	0	0	0	0	0	1	Lastre/tierra	X	-	-	-	-	-	-
07:00-07:30	09/02/2015	51	740434	9696861	49.4	62.5	34.4	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada
07:00-07:30	20/01/2015	52	740957	9697844	73.4	92.2	35.2	6	15	2	1	0	40	64	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Circulación significativa de buses, uso excesivo de bocinas

2253

X → SI
- → NO



SEGUNDO HORARIO: MEDIO DÍA																								
HORA	FECHA	# PUNTOS	COORDENADAS			# VEHICULOS							OBSERVACIONES											
			X	Y	LAEQ	LMAX	LMIN	VEHICULOS LIVIANOS DE USO PÚBLICO	BUSES	MOTOS	CAMIONES + VOLQUETES	PARTICULARES	TOTAL	Via	Viviendas	Comercios	Centros educativos	Áreas verdes	Lugares de recreación	Presencia de animales	Otros			
11:30-12:00	13/01/2015	1	737869	9698365	53	79.9	44.3	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Rio Burgay	-	Ganado vacuno	Propiedad privada		
11:30-12:00	27/01/2015	2	737869	9695352	42.2	62.7	33.7	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ganado vacuno, ladrillo de perros	Propiedad privada		
12:15-12:45	13/01/2015	3	738451	9697854	55.2	70.1	46.7	0	0	0	0	0	0	0	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-		
11:30-12:00	14/01/2015	4	738451	9697343	60.7	80.2	38.6	6	1	1	1	17	26	26	Lastre/terro	X	Pequeñas tiendas	-	-	-	Ladridos de perros	Centro de rehabilitación social.		
12:15-12:45	14/01/2015	5	738451	9696880	43.4	52.3	38.5	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/terro	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	-		
13:00-13:30	14/01/2015	6	738451	9696347	43.1	62.8	34.7	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	Existencia de criaderos de cerdos.		
12:15-12:45	27/01/2015	7	738452	9695388	41.7	54.4	37.4	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada		
11:30-12:00	28/10/2015	8	738457	9694862	49.4	62.5	39.7	1	2	0	1	4	8	8	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada, existe una mecánica de carros.		
12:15-12:45	28/10/2015	9	738453	9694385	48.2	61.4	37.7	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	Ladridos de perros	-		
13:00-13:30	28/10/2015	10	738453	9693993	52.1	73.2	34.7	0	0	1	0	2	3	3	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	-		
13:00-13:30	05/02/2015	11	738457	9692398	50.2	66.9	39.7	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada, cerca se entran materiales pétreos.		
11:30-12:00	05/02/2015	12	738453	9691923	47.3	67.3	33.6	0	0	0	0	3	3	3	-	X	-	X	-	Cancha de fútbol	-	Presencia de un vehículo distribuidor de gas por los alrededores.		
11:30-12:00	06/02/2015	13	738940	9697855	67	86.5	50.4	70	1	4	11	146	232	232	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Presencia de volquetes, camiones y motos		
13:00-13:30	13/01/2015	14	738956	9697378	66.7	86.4	51.7	31	4	6	13	204	258	258	Pavimentada	X	X	X	-	Parque infantil Romero Heredia	-	Presencia de volquetes, camiones y motos		
11:30-12:00	15/01/2015	15	738955	9696880	54	68.2	49	0	0	0	0	0	0	0	-	X	X	X	Rio Burgay	-	-	-		
12:15-12:45	15/01/2015	16	738953	9696341	66.8	84.5	47.9	20	2	4	8	115	149	149	Lastre/terro	X	X	-	-	-	-	Presencia de motos, camiones		
13:00-13:30	15/01/2015	17	738955	9696871	65.4	86.8	48.5	3	5	6	6	45	65	65	Pavimentada	X	X	-	Quebrada de Mapayacu	-	-	Cerca la autopista Cuenca Azogues, existe una mecánica de reparación de motos.		
13:00-13:30	27/01/2015	18	738956	9695406	53.8	76.8	41.6	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ladridos de perros	Cerca la autopista Cuenca Azogues. Presencia de perros		
11:30-12:00	29/10/2015	19	738929	9694895	48.6	72.7	39.3	0	0	0	0	1	1	1	Lastre/terro	X	-	X	-	-	-	Ladridos de perros	-	
12:15-12:45	29/10/2015	20	738958	9694391	51.6	78.5	36.2	0	0	0	0	1	1	1	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	Ladridos de perros	-	
13:00-13:30	29/10/2015	21	738882	9693893	54.3	83.3	40.5	0	0	0	1	0	1	1	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	Ladridos de perros	Vehículo distribuidor de gas	
13:00-13:30	04/02/2015	22	738975	9692905	71.8	95.5	44.1	25	20	5	8	256	314	314	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	-	Presencia de vehículos pesados(camiones, volquetes), motos y vehículo distribuidor de gas	
12:15-12:45	05/02/2015	23	738989	9692399	49.6	74	33.6	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	-	-	
13:00-13:30	23/01/2015	24	739437	9698834	63	81.8	48.6	5	1	0	1	14	21	21	Lastre/terro	X	-	-	Rio Tabacay	-	-	Cerca se encuentra la Industria Cementera Guapán		
11:30-12:00	16/01/2015	25	739444	9698288	45.6	69.1	36.8	0	0	0	0	1	1	1	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	Ladridos de perros	-	
12:15-12:45	16/01/2015	26	739444	9697851	63.9	86.3	38.7	4	4	3	0	13	24	24	Pavimentada	X	X	-	-	Cancha de fútbol	-	Ladridos de perros	-	
13:00-13:30	16/01/2015	27	739465	9697355	71.8	95.6	51.5	16	6	3	4	91	120	120	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	-	Centro de la ciudad, presencia de motos volquetes y camiones.	
11:30-12:00	19/01/2015	28	739467	9696880	68.8	88.4	57.1	21	0	4	4	125	154	154	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	-	Centro de la ciudad, presencia de motos y camiones.	
12:15-12:45	19/01/2015	29	739431	9696349	68.6	87.8	43.9	19	4	4	1	90	118	118	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	-	Centro de la ciudad, existen en la zona latonerías, lavadora de carros y vidrierías.	
13:00-13:30	19/01/2015	30	739456	9696867	71.2	88.9	49.5	55	16	11	15	385	482	482	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	-	Centro de la ciudad, Presencia de motos volquetes y camiones	
11:30-12:00	30/01/2015	31	739456	9695387	65.1	88.4	52.4	2	0	2	4	58	66	66	Pavimentada	-	X	-	-	-	-	-	Presencia de una mecánica de carros, una lavadora de carro y consecionaria de carros.	
12:15-12:45	30/01/2015	32	739421	9694872	47	59.4	40.1	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	Camal municipal y Bodegas del municipio		
13:00-13:30	30/01/2015	33	739458	9694373	75.3	89.7	49.5	41	15	6	13	322	397	397	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	-	Presencia de vehículos pesados como camiones y también motos.	
11:30-12:00	03/02/2015	34	739447	9693894	62.1	84.6	42.3	14	0	0	4	35	53	53	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	Vehículo distribuidor de gas	
11:30-12:00	04/02/2015	35	739468	9693396	42.7	63.4	34.7	0	0	0	0	0	0	0	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	-	Colegio de Abogados	
12:15-12:45	04/02/2015	36	739465	9692910	53.1	78.5	35.2	0	0	1	0	1	2	2	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	-	-	
12:15-12:45	23/01/2015	37	739923	9698851	44.2	54.2	35.9	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Perros	Propiedad privada. Centro de convivencias Emaus	
11:30-12:00	21/01/2015	38	739950	9698332	57.4	79.9	41.1	0	4	0	0	3	7	7	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	-	
12:15-12:45	21/01/2015	39	739947	9697845	57.3	84	36.7	3	1	0	0	10	14	14	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	-	-	Pendiente muy pronunciada
13:00-13:30	21/01/2015	40	739933	9697345	63.2	80.4	38.7	14	0	2	2	31	49	49	Adoquin	X	-	-	-	-	Parque Aurelio Bayas	-	Presencia de motos y camiones.	
11:30-12:00	22/01/2015	41	739966	9696856	68.1	89.2	36.7	4	11	0	0	37	52	52	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	Perros	Circulación significativa de buses
12:15-12:45	22/01/2015	42	739938	9696353	51.4	68.2	41.4	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	-	Propiedad privada	
13:00-13:30	22/01/2015	43	739977	9695878	60	81	36.3	6	0	2	0	15	23	23	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	Perros	Punto de referencia Estadio Municipal. Vía húmeda	
11:30-12:00	26/01/2015	44	739957	9695405	63.4	86.4	42.5	1	0	0	2	5	8	8	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	Perros	Presencia de motos	
12:15-12:45	26/01/2015	45	739942	9694891	54.7	81	34.2	0	0	0	0	4	4	4	Lastre/terro	X	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	-	-	
12:15-12:45	03/02/2015	46	739950	9693991	44	51.8	38.5	0	0	0	0	0	0	0	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	Urbanización los Olivos. Casas en construcción, sonido de una alarma.	
13:00-13:30	03/02/2015	47	739932	9693434	46	73.4	34.5	0	0	0	0	4	4	4	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	-	-	
11:30-12:00	23/01/2015	48	740436	9698339	49.3	63.8	39.2	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	-	-	
13:00-13:30	20/01/2015	49	740436	9697842	67.4	89.5	36.3	4	1	3	0	25	33	33	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-	-	
12:15-12:45	20/01/2015	50	740439	9697351	53.4	80.6	33.8	0	0	0	0	2	2	2	Lastre/terro	X	-	-	-	-	-	-	-	
11:30-12:00	09/02/2015	51	740434	9696861	47.8	65.2	35.7	0	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	-	Propiedad privada	
11:30-12:00	20/01/2015	52	740957	9697844	69.5	88.5	35	12	9	0	3	26	50	50	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	-	Circulación significativa de buses, uso excesivo de bocinas	

2745

X — SI
- — NO



SEGUNDO MONITOREO HORARIO: TARDE		COORDENADAS		NIVEL DE RUIDO(dB)		# VEHICULOS						OBSERVACIONES									
HORA	FECHA	# PUNTOS	X	Y	LAEQ	LMAX	LMIN	VEHICULOS LIVIANOS DE USO PUBLICO	BUSES	MOTOS	CAMIONES + VOLQUETES	PARTICULARES	TOTAL	Via	Viviendas	Comercios	Centros educativos	Áreas verdes	Lugares de recreación	Presencia de animales	Otros
16:00 - 16:30	13/01/2015	1	737989	9698371	53.5	79.9	45.3	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Río Burgay	-	Ganado vacuno	Propiedad privada
16:00 - 16:30	27/01/2015	2	737989	9695352	42.3	62.2	33.6	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ganado vacuno, ladrillo de perros	Propiedad privada
16:45 - 17:15	13/01/2015	3	738451	9697854	59.3	72	45.3	0	0	0	0	1	1	Pavimentada	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Presencia de música
16:00 - 16:30	14/01/2015	4	738451	9697343	60.4	78.8	41.6	8	0	1	2	20	31	Lastre/terriera	X	X	-	-	-	Ladrillo de perros	Centro de rehabilitación social. Presencia de camiones.
16:45 - 17:15	14/01/2015	5	738451	9696880	56.2	80.5	41.1	0	0	0	0	1	1	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	Perros	-
17:30 - 18:00	14/01/2015	6	738451	9696347	44.8	67	37.6	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	Existencia de criaderos de cerdos
16:45 - 17:15	27/01/2015	7	738452	9695388	48.9	66.3	37.7	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada
16:00 - 16:30	28/10/2015	8	738457	9694862	49.7	69.9	39.9	0	0	0	2	5	7	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada, cerca existe una mecánica de carros.
16:45 - 17:15	28/10/2015	9	738453	9694385	48.2	63.6	38.5	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	Ladrillo de perros	-
17:30 - 18:00	28/10/2015	10	738453	9693893	51.3	80.9	33.8	0	0	1	0	2	3	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Presencia de una moto
17:30 - 18:00	05/02/2015	11	738457	9692398	45.5	59.4	39	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada, cerca se extrae material pétreo.
16:00 - 16:30	05/02/2015	12	738453	9691923	43.1	57.8	33.8	1	0	0	0	2	3	-	X	-	X	-	Cancha de fútbol	Ladrillo de perros	Presencia de un vehículo distribuidor de gas
16:00 - 16:30	06/02/2015	13	738940	9697855	67.4	85.2	51	40	0	14	16	166	236	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Presencia de volquetes, camiones y motos
17:30 - 18:00	13/01/2015	14	738956	9697378	64.9	84.4	48.5	38	4	10	16	164	232	Pavimentada	X	X	X	-	Parque infantil Romero Heredia	-	Presencia de motos y camiones
16:00 - 16:30	15/01/2015	15	738955	9696880	53.7	63.1	48.9	0	0	0	0	0	0	-	X	X	X	Río Burgay	-	-	-
16:45 - 17:15	15/01/2015	16	738953	9696341	64.6	76.9	50	20	2	1	5	137	165	Lastre/terriera	X	X	-	-	-	-	Presencia de motos, camiones y volquetes
17:30 - 18:00	15/01/2015	17	738955	9695871	66.1	82.5	49.1	3	7	3	4	44	61	Pavimentada	X	X	-	Quebrada de Mapayacu	-	-	Cerca la autopista Cuenca Azogues. Presencia de motos, camiones y volquetes. Cerca existe una mecánica de reparación de motos.
17:30 - 18:00	27/01/2015	18	738956	9695406	53.6	84.2	45	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Cerca la autopista Cuenca Azogues. Cerca existe una mecánica de carros
16:45 - 17:15	29/10/2015	19	738929	9694895	43.6	59.7	37.7	0	0	0	0	0	0	Lastre/terriera	X	-	X	-	-	Ladrillo de perros	-
17:30 - 18:00	29/10/2015	20	738958	9694391	44.2	60.5	40.2	0	0	0	0	0	0	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-
17:30 - 18:00	29/10/2015	21	738882	9693893	54.5	77	39.6	0	0	0	1	5	6	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Vehículos circulan a elevadas velocidades
17:30 - 18:00	04/02/2015	22	738975	9692905	72.1	91.8	37.8	24	11	7	16	226	284	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Presencia de vehículos pesados(camiones, volquetes) y motos
16:45 - 17:15	05/02/2015	23	738989	9692399	50.5	73.9	36.9	2	0	0	0	2	4	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-
17:30 - 18:00	23/01/2015	24	739437	9698834	59.2	81.6	45.3	3	1	2	2	14	22	Lastre/terriera	X	-	-	Río Tabacay	-	-	Presencia de motos y camiones, la industria Guapán se encuentra emplazada en esta zona
16:00 - 16:30	16/01/2015	25	739444	9698288	43.6	59.4	36.9	0	0	0	0	0	0	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-
16:45 - 17:15	16/01/2015	26	739444	9697851	60.7	81.7	38.7	2	3	0	1	12	18	Pavimentada	X	X	-	-	Cancha de fútbol	Ladrillo de perros	-
17:30 - 18:00	16/01/2015	27	739465	9697355	68.4	88.7	50.5	16	6	1	1	81	105	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad
16:00 - 16:30	19/01/2015	28	739467	9696880	70.2	88.5	54.9	26	0	6	6	165	203	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad. Presencia de motos y camiones.
16:45 - 17:15	19/01/2015	29	739431	9696349	69.9	88.5	49	10	3	1	0	81	95	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad, existen en la zona latonerías, lavadora de carros y vidrierías.
17:30 - 18:00	19/01/2015	30	739456	9695867	71.4	89.1	49.3	60	17	16	18	368	479	Pavimentada	X	X	-	-	-	-	Centro de la ciudad. Presencia de motos, camiones y volquetes
16:00 - 16:30	30/01/2015	31	739456	9695387	64.3	84.6	53.2	4	0	3	3	38	48	Pavimentada	-	X	-	-	-	-	Presencia de una mecánica de carros, una lavadora de carro y conectoria de carros.
16:45 - 17:15	30/01/2015	32	739421	9694872	47.2	56.6	41.5	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	Camal municipal y Bodegas del municipio
17:30 - 18:00	30/01/2015	33	739458	9694373	72.8	93.4	50	40	12	10	11	340	413	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Presencia de camiones y motos con escapes ruidosos.
16:00 - 16:30	03/02/2015	34	739447	9693894	63.1	80.6	53.5	10	0	3	5	76	94	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	Vehículo distribuidor de gas
16:00 - 16:30	04/02/2015	35	739468	9693396	43.7	64.3	35.5	0	0	0	0	0	0	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	-	Colegio de Abogados
16:45 - 17:15	04/02/2015	36	739465	9692910	47	62.1	35.9	0	0	0	0	0	0	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	-
16:45 - 17:15	23/01/2015	37	739923	9698851	50.6	80.1	34.8	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Propiedad privada. Presencia de niños jugando en el punto de medición
16:00 - 16:30	21/01/2015	38	739950	9698332	52.2	75	32.6	1	2	0	0	0	3	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-
16:45 - 17:15	21/01/2015	39	739947	9697845	56.9	81.5	38.7	0	0	0	0	3	3	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	-	Pendiente muy pronunciada
17:30 - 18:00	21/01/2015	40	739933	9697345	62.3	80.6	39	15	0	3	0	35	53	Adoquín	X	-	-	-	Parque Aurelio Bayas	-	Presencia de motos
16:00 - 16:30	22/01/2015	41	739966	9696856	66.6	87.3	38.4	5	11	0	0	33	49	Pavimentada	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Circulación significativa de buses
16:45 - 17:15	22/01/2015	42	739938	9696353	51.1	68.5	40.7	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada
17:30 - 18:00	22/01/2015	43	739977	9695878	61.2	86.8	36.5	3	0	0	1	11	15	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Punto de referencia Estadio Municipal. Vía húmeda
16:00 - 16:30	26/01/2015	44	739957	9695405	60.8	86.2	38.4	5	1	6	2	12	26	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	Ladrillo de perros	Presencia de motos
16:45 - 17:15	26/01/2015	45	739942	9694891	47.9	68.3	34.3	0	0	0	0	0	0	Lastre/terriera	X	-	-	Quebrada de Shucab	-	-	-
16:45 - 17:15	03/02/2015	46	739950	9693891	45.2	62.7	33.3	0	0	0	0	1	1	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	Urbanización los Olivos, casa en construcción
17:30 - 18:00	03/02/2015	47	739932	9693434	47	57.2	39	34	0	0	1	2	37	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	-	-
16:00 - 16:30	23/01/2015	48	740436	9698339	43.8	58.5	35	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	Quebrada s/n	-	-	-
17:30 - 18:00	20/01/2015	49	740436	9697842	56.6	78.8	38	9	0	0	0	16	27	Pavimentada	X	-	-	-	-	-	-
16:45 - 17:15	20/01/2015	50	740439	9697351	44.7	70.7	32.4	0	0	0	0	0	0	Lastre/terriera	X	-	-	-	-	-	-
16:00 - 16:30	09/02/2015	51	740434	9696861	50.3	79.2	36	0	0	0	0	0	0	-	X	-	-	-	-	-	Propiedad privada
16:00 - 16:30	20/01/2015	52	740957	9697844	71.1	95	34.7	9	16	0	1	28	54	Pavimentada	X	X	X	-	-	-	Circulación significativa de buses.

2779

X — SI
- — NO



Anexo 5: Comparación de los niveles de ruido con la normativa

Tabla 3. Niveles de ruido en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Azogues (Periodo Octubre-Noviembre de 2014, Mañana)

# PUNTOS	Zona	Ubicación	LEQ (dB(A))	Ordenanza municipal	Legislación Ambiental	Cumplimiento
				Uso suelo	Límite Máximo (dB(A))	
1	Z-5	Junto al Rio Burgay(Distribuidor 3)	58.9	Residencial 1	55	NO
2	Z-3	Cerca de la capilla de Virgen Pamba	45.2	Residencial 1	55	SI
3	Z-4	Calle s/n (cerca de la Av. 16 de Abril)	57	Residencial 1	55	NO
4	Z-4	Cerca del Centro de Rehabilitación Social de Azogues	66.9	Residencial 3	55	NO
5	Z-4	Calle Aurelio Ochoa Carrasco	53.9	Residencial 1	55	SI
6	Z-4	Quebrada s/n	49	Residencial 1	55	SI
7	Z-3	Terreno privado (Sector de Virgen Pamba)	44.5	Residencial 1	55	SI
8	Z-3	Terreno privado cerca de la calle Nela Martínez Espinoza (Sector de San Pedro de Borrero)	50.4	Residencial 1	55	SI
9	Z-3	Terreno privado cerca del Hostal Vieja Posada	50.1	Residencial 1	55	SI
10	Z-3	Calle Juan Barahona Rivadeneira (Sector Bellavista)	47.3	Residencial 1	55	SI
11	Z-2	Cerca del rio Burgay en el sector el Corte	50.6	Residencial 2	55	SI
12	Z-2	Cancha de San Pedro (Sector el Corte)	59.4	Residencial 2	55	NO
13	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Mercado sucre)	68.6	Residencial 2	55	NO
14	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Parque infantil Marco Romero Heredia)	67.1	Residencial múltiple	55	NO
15	Z-7	Cerca del rio Burgay (Frente a la Escuela Dolores Sucre)	61.2	Residencial múltiple comercial	55	NO



16	Z-4	Calle Adolfo Palomeque (Entre las avenidas 16 de Abril y Andrés F. Córdova)	67	Comercial	60	NO
17	Z-4	Prolongación de la Av. Luis Monsalve Pozo(Cerca de la quebrada de Agua sucia o Mapayacu)	68.5	Comercial	60	NO
18	Z-3	Propiedad Privada(Sector ex feria de ropa)	53.1	Comercial	60	SI
19	Z-3	Calle s/n (entrada a la Urbanización del magisterio - sector San Pedro)	47.2	Residencial 1	55	SI
20	Z-3	Calle José Rafael Rodas Quinteros(Sector Bellavista)	61.9	Residencial 1	55	NO
21	Z-2	Calle Nela Martínez Espinoza(Vía a San Pedro de Borrero)	56.4	Residencial 1	55	NO
22	Z-2	Panamericana Sur (Punto de referencia Sede de Colegio de Médicos)	73.8	Residencial 2	55	NO
23	Z-2	Calle s/n (vía a la comunidad de Capizhún de la parroquia San Miguel de Porotos)	52.6	Residencial 2	55	SI
24	Z-6	Calle Dr. Alfonso Iñiguez García (Punto de referencia Fábrica Guapán)	60	Residencial 1	55	NO
25	Z-6	Calle 6 de Marzo (entre las calles Ingapirca y Primero de Mayo)	53.2	Residencial 2	55	SI
26	Z-6	Calle Primero de Mayo	62.5	Residencial 4	55	NO
27	Z-7	Calle Batalla de Ayacucho (Entre las calle Azuay y la Av. Juan Bautista Cordero)	71.2	Residencial múltiple	55	NO
28	Z-7	Calle Bolívar (entre las calles Tres de Noviembre y la Cacique Tenemaza)	70.2	Residencial múltiple	55	NO
29	Z-7	Calle Emilio Abad Aguilar(Entre las calles Juan Montalvo y Samuel Abad)	70.8	Residencial múltiple	55	NO
30	Z-2	Av. 24 de Mayo(Entre la calle Miguel de Santiago y Calle s/n)	71.4	Comercial	60	NO
31	Z-2	Av. Hermano Miguel (Entre Av. Ernesto Che Guevara y Calle Miguel de Unamuno)	66.5	Comercial	60	NO



32	Z-2	Quebrada Shucab(Detrás de las bodegas del municipio en el Camal Municipal)	52.1	Residencial 1	55	SI
33	Z-2	Av. José Peralta(Punto de referencia Puente de Ingaloma)	77.2	Residencial 1	55	NO
34	Z-2	Calle Abg. Jaime Roldós Aguilera(Banco de la vivienda)	65.3	Residencial 1	55	NO
35	Z-2	Calle Batalla de Jambelí (Punto de referencia Colegio de Abogados)	47.8	Residencial 2	55	SI
36	Z-2	Calle s/n	49.4	Residencial 3	55	SI
37	Z-6	Terreno privado(Punto de referencia Centro de convivencias Emaús	55.7	Residencial 2	55	NO
38	Z-6	Calle 28 de Mayo (Entre las calles Quince de Noviembre y Dos de Agosto)	65	Residencial 4	55	NO
39	Z-6	Calle Vicente Rocafuerte(Entre la calle Alfonso Vintimilla Lituma y calle s/n)	65.7	Residencial 4	55	NO
40	Z-7	Calle Bartolomé Serrano(Entre la Av. de los Cañaris y Av. Crnl. Francisco Carrasco)	64.5	Residencial múltiple	55	NO
41	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Entre las calles Carlos Cueva Tamariz y San Francisco)	77.1	Residencial múltiple comercial	55	NO
42	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia Calle Jaime Vélez Z.)	47.1	Residencial múltiple	55	SI
43	Z-2	Calle s/n (Punto de referencia Estadio Municipal "Jorge Andrade Cantos")	59.2	Residencial 2	55	NO
44	Z-2	Calle vía a Zhapacal	62.2	Residencial 1	55	NO
45	Z-2	Calle s/n	49.6	Residencial 1	55	SI
46	Z-2	Av. Marco Vicuña D. (Entre las calles Octavio Cordero y Juan Manuel Moscoso)	47.6	Residencial 1	55	SI
47	Z-2	Calle s/n (Urbanización Carangui Luna)	54.7	Residencial 2	55	SI
48	Z-1	Quebrada s/n (Ingreso por la intersección de las calles Dr. Alfonso Iñiguez García y Dos de Agosto)	46.2	Residencial 2	55	SI



49	Z-1	Calle Corazón de María(entre las calle Juan Monrroy Guerrero y calle s/n)	66.2	Residencial 4	55	NO
50	Z-1	Calle s/n (Entre las calles Manuel Agustín Aguirre y C. Padre Armando Fajardo)	51.3	Residencial 4	55	SI
51	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia redondel vía a Luis Cordero)	48.2	Residencial 1	55	SI
52	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Punto de referencia Colegio Carlos Lenin Ávila)	74	Residencial 3	55	NO

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

Tabla 4. Niveles de ruido en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Azogues (Periodo Octubre-Noviembre de 2014, Medio día)

# PUNTOS	Zona	Ubicación	LEQ (dB(A))	Ordenanza municipal	Legislación Ambiental	Cumplimiento
				Uso suelo	Límite Máximo (dB(A))	
1	Z-5	Junto al Rio Burgay (Distribuidor 3)	59.8	Residencial 1	55	NO
2	Z-3	Cerca de la capilla de Virgen Pamba	39.8	Residencial 1	55	SI
3	Z-4	Calle s/n (cerca de la Av. 16 de Abril)	59.7	Residencial 1	55	NO
4	Z-4	Cerca del Centro de Rehabilitación Social de Azogues	64.9	Residencial 3	55	NO
5	Z-4	Calle Aurelio Ochoa Carrasco	45	Residencial 1	55	SI
6	Z-4	Quebrada s/n	47	Residencial 1	55	SI
7	Z-3	Terreno privado (Sector de Virgen Pamba)	42.8	Residencial 1	55	SI
8	Z-3	Terreno privado cerca de la calle Nela Martínez Espinoza (Sector de San Pedro de Borrero)	49.6	Residencial 1	55	SI
9	Z-3	Terreno privado cerca del Hostal Vieja Posada	45.9	Residencial 1	55	SI
10	Z-3	Calle Juan Barahona Rivadeneira (Sector Bellavista)	49.2	Residencial 1	55	SI
11	Z-2	Cerca del rio Burgay en el sector el Corte	46.8	Residencial 2	55	SI
12	Z-2	Cancha de San Pedro (	43.6	Residencial	55	SI



		Sector el Corte)		2		
13	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Mercado sucre)	71.3	Residencial 2	55	NO
14	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Parque infantil Marco Romero Heredia)	66.6	Residencial múltiple	55	NO
15	Z-7	Cerca del río Burgay (Frente a la Escuela Dolores Sucre)	59.1	Residencial múltiple comercial	55	NO
16	Z-4	Calle Adolfo Palomeque (Entre las avenidas 16 de Abril y Andrés F. Córdova)	66.5	Comercial	60	NO
17	Z-4	Prolongación de la Av. Luis Monsalve Pozo(Cerca de la quebrada de Agua sucia o Mapayacu)	65.6	Comercial	60	NO
18	Z-3	Propiedad Privada(Sector ex feria de ropa)	48.3	Comercial	60	SI
19	Z-3	Calle s/n (entrada a la Urbanización del magisterio - sector San Pedro)	54.6	Residencial 1	55	SI
20	Z-3	Calle José Rafael Rodas Quinteros(Sector Bellavista)	51.2	Residencial 1	55	SI
21	Z-2	Calle Nela Martínez Espinoza(Vía a San Pedro de Borrero)	47.8	Residencial 1	55	SI
22	Z-2	Panamericana Sur (Punto de referencia Sede de Colegio de Médicos)	70.2	Residencial 2	55	NO
23	Z-2	Calle s/n (vía a la comunidad de Capizhún de la parroquia San Miguel de Porotos)	55.3	Residencial 2	55	NO
24	Z-6	Calle Dr. Alfonso Iñiguez García (Punto de referencia Fábrica Guapán)	60.8	Residencial 1	55	NO
25	Z-6	Calle 6 de Marzo (entre las calles Ingapirca y Primero de Mayo)	44.8	Residencial 2	55	SI
26	Z-6	Calle Primero de Mayo	67.3	Residencial 4	55	NO
27	Z-7	Calle Batalla de Ayacucho (Entre las calle Azuay y la Av. Juan Bautista Cordero)	71.8	Residencial múltiple	55	NO
28	Z-7	Calle Bolívar (entre las calles Tres de Noviembre y la Cacique	69.6	Residencial múltiple	55	NO



		Tenemaza)				
29	Z-7	Calle Emilio Abab Aguilar(Entre las calles Juan Montalvo y Samuel Abad)	66.6	Residencial múltiple	55	NO
30	Z-2	Av. 24 de Mayo(Entre la calle Miguel de Santiago y Calle s/n)	71.2	Comercial	60	NO
31	Z-2	Av. Hermano Miguel (Entre Av. Ernesto Che Guevara y Calle Miguel de Unamuno)	66.3	Comercial	60	NO
32	Z-2	Quebrada Shucab(Detrás de las bodegas del municipio en el Camal Municipal)	43.9	Residencial 1	55	SI
33	Z-2	Av. José Peralta(Punto de referencia Puente de Ingaloma)	73.9	Residencial 1	55	NO
34	Z-2	Calle Abg. Jaime Roldós Aguilera(Banco de la vivienda)	59.3	Residencial 1	55	NO
35	Z-2	Calle Batalla de Jambelí (Punto de referencia Colegio de Abogados)	57.6	Residencial 2	55	NO
36	Z-2	Calle s/n	59.7	Residencial 3	55	NO
37	Z-6	Terreno privado(Punto de referencia Centro de convivencias Emaús	39.4	Residencial 2	55	SI
38	Z-6	Calle 28 de Mayo (Entre las calles Quince de Noviembre y Dos de Agosto)	59.5	Residencial 4	55	NO
39	Z-6	Calle Vicente Rocafuerte(Entre la calle Alfonso Vintimilla Lituma y calle s/n)	63	Residencial 4	55	NO
40	Z-7	Calle Bartolomé Serrano(Entre la Av. de los Cañaris y Av. Crnl. Francisco Carrasco)	65.9	Residencial múltiple	55	NO
41	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Entre las calles Carlos Cueva Tamariz y San Francisco)	67.4	Residencial múltiple comercial	55	NO
42	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia Calle Jaime Vélez Z.)	47.1	Residencial múltiple	55	SI
43	Z-2	Calle s/n (Punto de referencia Estadio Municipal "Jorge Andrade Cantos")	57.1	Residencial 2	55	NO
44	Z-2	Calle vía a Zhapacal	62.2	Residencial 1	55	NO



45	Z-2	Calle s/n	46	Residencial 1	55	SI
46	Z-2	Av. Marco Vicuña D. (Entre las calles Octavio Cordero y Juan Manuel Moscoso)	43.1	Residencial 1	55	SI
47	Z-2	Calle s/n (Urbanización Carangui Luna)	58.9	Residencial 2	55	NO
48	Z-1	Quebrada s/n (Ingreso por la intersección de las calles Dr. Alfonso Iñiguez García y Dos de Agosto)	43	Residencial 2	55	SI
49	Z-1	Calle Corazón de María(entre las calle Juan Monrroy Guerrero y calle s/n)	64.8	Residencial 4	55	NO
50	Z-1	Calle s/n (Entre las calles Manuel Agustín Aguirre y C. Padre Armando Fajardo)	51.3	Residencial 4	55	SI
51	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia redondel vía a Luis Cordero)	50.7	Residencial 1	55	SI
52	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Punto de referencia Colegio Carlos Lenin Ávila)	69.3	Residencial 3	55	NO

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

Tabla 5. Niveles de ruido en los diferentes puntos monitoreados en la ciudad de Azogues (Periodo Octubre-Noviembre de 2014, Tarde)

# PUNTOS	Zona	Ubicación	LEQ (dB(A))	Ordenanza municipal	Legislación Ambiental	Cumplimiento
				Uso suelo	Límite Máximo (dB(A))	
1	Z-5	Junto al Rio Burgay(Distribuidor 3)	56	Residencial 1	55	NO
2	Z-3	Cerca de la capilla de Virgen Pamba	49	Residencial 1	55	SI
3	Z-4	Calle s/n (cerca de la Av. 16 de Abril)	61.1	Residencial 1	55	NO
4	Z-4	Cerca del Centro de Rehabilitación Social de Azogues	67.3	Residencial 3	55	NO
5	Z-4	Calle Aurelio Ochoa Carrasco	55.3	Residencial 1	55	NO
6	Z-4	Quebrada s/n	51.9	Residencial 1	55	SI
7	Z-3	Terreno privado (Sector de Virgen Pamba)	46.6	Residencial 1	55	SI



8	Z-3	Terreno privado cerca de la calle Nela Martínez Espinoza (Sector de San Pedro de Borrero)	48.7	Residencial 1	55	SI
9	Z-3	Terreno privado cerca del Hostal Vieja Posada	49.3	Residencial 1	55	SI
10	Z-3	Calle Juan Barahona Rivadeneira (Sector Bellavista)	50.7	Residencial 1	55	SI
11	Z-2	Cerca del rio Burgay en el sector el Corte	47.3	Residencial 2	55	SI
12	Z-2	Cancha de San Pedro (Sector el Corte)	39	Residencial 2	55	SI
13	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Mercado sucre)	70.2	Residencial 2	55	NO
14	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Parque infantil Marco Romero Heredia)	66.8	Residencial múltiple	55	NO
15	Z-7	Cerca del rio Burgay (Frente a la Escuela Dolores Sucre)	59.8	Residencial múltiple comercial	55	NO
16	Z-4	Calle Adolfo Palomeque (Entre las avenidas 16 de Abril y Andrés F. Córdova)	66.2	Comercial	60	NO
17	Z-4	Prolongación de la Av. Luis Monsalve Pozo(Cerca de la quebrada de Agua sucia o Mapayacu)	64.6	Comercial	60	NO
18	Z-3	Propiedad Privada(Sector ex feria de ropa)	54.9	Comercial	60	SI
19	Z-3	Calle s/n (entrada a la Urbanización del magisterio - sector San Pedro)	47.6	Residencial 1	55	SI
20	Z-3	Calle José Rafael Rodas Quinteros(Sector Bellavista)	49.3	Residencial 1	55	SI
21	Z-2	Calle Nela Martínez Espinoza(Vía a San Pedro de Borrero)	54.4	Residencial 1	55	SI
22	Z-2	Panamericana Sur (Punto de referencia Sede de Colegio de Médicos)	77.2	Residencial 2	55	NO
23	Z-2	Calle s/n (vía a la comunidad de Capizhún de la parroquia San Miguel de Porotos)	55.9	Residencial 2	55	NO
24	Z-6	Calle Dr. Alfonso	62.3	Residencial	55	NO



		Iñiguez García (Punto de referencia Fábrica Guapán)		1		
25	Z-6	Calle 6 de Marzo (entre las calles Ingapirca y Primero de Mayo)	53.6	Residencial 2	55	SI
26	Z-6	Calle Primero de Mayo	63	Residencial 4	55	NO
27	Z-7	Calle Batalla de Ayacucho (Entre las calle Azuay y la Av. Juan Bautista Cordero)	69.6	Residencial múltiple	55	NO
28	Z-7	Calle Bolívar (entre las calles Tres de Noviembre y la Cacique Tenemaza)	71.2	Residencial múltiple	55	NO
29	Z-7	Calle Emilio Abad Aguilar(Entre las calles Juan Montalvo y Samuel Abad)	75.7	Residencial múltiple	55	NO
30	Z-2	Av. 24 de Mayo(Entre la calle Miguel de Santiago y Calle s/n)	71.6	Comercial	60	NO
31	Z-2	Av. Hermano Miguel (Entre Av. Ernesto Che Guevara y Calle Miguel de Unamuno)	64.9	Comercial	60	NO
32	Z-2	Quebrada Shucab(Detrás de las bodegas del municipio en el Camal Municipal)	49.9	Residencial 1	55	SI
33	Z-2	Av. José Peralta(Punto de referencia Puente de Ingaloma)	74.6	Residencial 1	55	NO
34	Z-2	Calle Abg. Jaime Roldós Aguilera(Banco de la vivienda)	58	Residencial 1	55	NO
35	Z-2	Calle Batalla de Jambelí (Punto de referencia Colegio de Abogados)	46.8	Residencial 2	55	SI
36	Z-2	Calle s/n	54.5	Residencial 3	55	SI
37	Z-6	Terreno privado(Punto de referencia Centro de convivencias Emaús	43	Residencial 2	55	SI
38	Z-6	Calle 28 de Mayo (Entre las calles Quince de Noviembre y Dos de Agosto)	59.2	Residencial 4	55	NO
39	Z-6	Calle Vicente Rocafuerte(Entre la	51.8	Residencial 4	55	SI



		calle Alfonso Vintimilla Lituma y calle s/n)				
40	Z-7	Calle Bartolomé Serrano(Entre la Av. de los Cañaris y Av. Crnl. Francisco Carrasco)	67.2	Residencial múltiple	55	NO
41	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Entre las calles Carlos Cueva Tamariz y San Francisco)	71.2	Residencial múltiple comercial	55	NO
42	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia Calle Jaime Vélez Z.)	51.2	Residencial múltiple	55	SI
43	Z-2	Calle s/n (Punto de referencia Estadio Municipal "Jorge Andrade Cantos")	68.9	Residencial 2	55	NO
44	Z-2	Calle vía a Zhapacal	63.7	Residencial 1	55	NO
45	Z-2	Calle s/n	47.1	Residencial 1	55	SI
46	Z-2	Av. Marco Vicuña D. (Entre las calles Octavio Cordero y Juan Manuel Moscoso)	45.6	Residencial 1	55	SI
47	Z-2	Calle s/n (Urbanización Carangui Luna)	52.3	Residencial 2	55	SI
48	Z-1	Quebrada s/n (Ingreso por la intersección de las calles Dr. Alfonso Iñiguez García y Dos de Agosto)	43.5	Residencial 2	55	SI
49	Z-1	Calle Corazón de María(entre las calle Juan Monrroy Guerrero y calle s/n)	70	Residencial 4	55	NO
50	Z-1	Calle s/n (Entre las calles Manuel Agustín Aguirre y C. Padre Armando Fajardo)	46	Residencial 4	55	SI
51	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia redondel vía a Luis Cordero)	48.2	Residencial 1	55	SI
52	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Punto de referencia Colegio Carlos Lenin Ávila)	73.8	Residencial 3	55	NO

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia



Tabla 6. Niveles de ruido en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Azogues (Periodo Enero-Febrero de 2015, Mañana)

# PUNTOS	Zona	Ubicación	LEQ (dB(A))	Ordenanza municipal	Legislación Ambiental	Cumplimiento
				Uso suelo	Límite Máximo (dB(A))	
1	Z-5	Junto al Rio Burgay(Distribuidor 3)	52.8	Residencial 1	55	SI
2	Z-3	Cerca de la capilla de Virgen Pamba	48.6	Residencial 1	55	SI
3	Z-4	Calle s/n (cerca de la Av. 16 de Abril)	55.1	Residencial 1	55	NO
4	Z-4	Cerca del Centro de Rehabilitación Social de Azogues	66.6	Residencial 3	55	NO
5	Z-4	Calle Aurelio Ochoa Carrasco	56.6	Residencial 1	55	NO
6	Z-4	Quebrada s/n	47.3	Residencial 1	55	SI
7	Z-3	Terreno privado (Sector de Virgen Pamba)	49.3	Residencial 1	55	SI
8	Z-3	Terreno privado cerca de la calle Nela Martínez Espinoza (Sector de San Pedro de Borrero)	52.3	Residencial 1	55	SI
9	Z-3	Terreno privado cerca del Hostal Vieja Posada	44.8	Residencial 1	55	SI
10	Z-3	Calle Juan Barahona Rivadeneira (Sector Bellavista)	59.5	Residencial 1	55	NO
11	Z-2	Cerca del rio Burgay en el sector el Corte	48.4	Residencial 2	55	SI
12	Z-2	Cancha de San Pedro (Sector el Corte)	49.6	Residencial 2	55	SI
13	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Mercado sucre)	70	Residencial 2	55	NO
14	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Parque infantil Marco Romero Heredia)	64.2	Residencial múltiple	55	NO
15	Z-7	Cerca del rio Burgay (Frente a la Escuela Dolores Sucre)	55.7	Residencial múltiple comercial	55	NO
16	Z-4	Calle Adolfo Palomeque (Entre las avenidas 16 de Abril y Andrés F. Córdova)	66.7	Comercial	60	NO
17	Z-4	Prolongación de la Av. Luis Monsalve Pozo(Cerca de la quebrada de Agua sucia o Mapayacu)	71.9	Comercial	60	NO
18	Z-3	Propiedad Privada(Sector ex feria de ropa)	50.9	Comercial	60	SI
19	Z-3	Calle s/n (entrada a la Urbanización del magisterio - sector San Pedro)	46.9	Residencial 1	55	SI
20	Z-3	Calle José Rafael Rodas Quinteros(Sector Bellavista)	45.9	Residencial 1	55	SI
21	Z-2	Calle Nela Martínez Espinoza(Vía a San Pedro de Borrero)	51.1	Residencial 1	55	SI



22	Z-2	Panamericana Sur (Punto de referencia Sede de Colegio de Médicos)	73.6	Residencial 2	55	NO
23	Z-2	Calle s/n (vía a la comunidad de Capizhún de la parroquia San Miguel de Porotos)	52.9	Residencial 2	55	SI
24	Z-6	Calle Dr. Alfonso Iñiguez García (Punto de referencia Fábrica Guapán)	63.8	Residencial 1	55	NO
25	Z-6	Calle 6 de Marzo (entre las calles Ingapirca y Primero de Mayo)	52.1	Residencial 2	55	SI
26	Z-6	Calle Primero de Mayo	60.2	Residencial 4	55	NO
27	Z-7	Calle Batalla de Ayacucho (Entre las calle Azuay y la Av. Juan Bautista Cordero)	69.1	Residencial múltiple	55	NO
28	Z-7	Calle Bolívar (entre las calles Tres de Noviembre y la Cacique Tenemaza)	68	Residencial múltiple	55	NO
29	Z-7	Calle Emilio Abab Aguilar(Entre las calles Juan Montalvo y Samuel Abad)	73.9	Residencial múltiple	55	NO
30	Z-2	Av. 24 de Mayo(Entre la calle Miguel de Santiago y Calle s/n)	71.9	Comercial	60	NO
31	Z-2	Av. Hermano Miguel (Entre Av. Ernesto Che Guevara y Calle Miguel de Unamuno)	62.5	Comercial	60	NO
32	Z-2	Quebrada Shucab(Detrás de las bodegas del municipio en el Camal Municipal)	49.9	Residencial 1	55	SI
33	Z-2	Av. José Peralta(Punto de referencia Puente de Ingaloma)	76.3	Residencial 1	55	NO
34	Z-2	Calle Abg. Jaime Roldós Aguilera(Banco de la vivienda)	64.3	Residencial 1	55	NO
35	Z-2	Calle Batalla de Jambelí (Punto de referencia Colegio de Abogados)	45.4	Residencial 2	55	SI
36	Z-2	Calle s/n	51.1	Residencial 3	55	SI
37	Z-6	Terreno privado(Punto de referencia Centro de convivencias Emaús	45.1	Residencial 2	55	SI
38	Z-6	Calle 28 de Mayo (Entre las calles Quince de Noviembre y Dos de Agosto)	66	Residencial 4	55	NO
39	Z-6	Calle Vicente Rocafuerte(Entre la calle Alfonso Vintimilla Lituma y calle s/n)	62.4	Residencial 4	55	NO
40	Z-7	Calle Bartolomé Serrano(Entre la Av. de los Cañaris y Av. Crnl. Francisco Carrasco)	70.5	Residencial múltiple	55	NO
41	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Entre las calles Carlos Cueva Tamariz y San Francisco)	70	Residencial múltiple comercial	55	NO
42	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia Calle Jaime Vélez Z.)	55.2	Residencial múltiple	55	NO
43	Z-2	Calle s/n (Punto de referencia Estadio Municipal "Jorge Andrade Cantos")	60.8	Residencial 2	55	NO



44	Z-2	Calle vía a Zhapacal	64.6	Residencial 1	55	NO
45	Z-2	Calle s/n	48.9	Residencial 1	55	SI
46	Z-2	Av. Marco Vicuña D. (Entre las calles Octavio Cordero y Juan Manuel Moscoso)	49.3	Residencial 1	55	SI
47	Z-2	Calle s/n (Urbanización Carangui Luna)	49.9	Residencial 2	55	SI
48	Z-1	Quebrada s/n (Ingreso por la intersección de las calles Dr. Alfonso Iñiguez García y Dos de Agosto)	45.3	Residencial 2	55	SI
49	Z-1	Calle Corazón de María(entre las calle Juan Monrroy Guerrero y calle s/n)	70.4	Residencial 4	55	NO
50	Z-1	Calle s/n (Entre las calles Manuel Agustín Aguirre y C. Padre Armando Fajardo)	50.3	Residencial 4	55	SI
51	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia redondel vía a Luis Cordero)	49.4	Residencial 1	55	SI
52	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Punto de referencia Colegio Carlos Lenin Ávila)	73.4	Residencial 3	55	NO

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

Tabla 7. Niveles de ruido en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Azogues (Periodo Enero-Febrero de 2015, Medio día)

# PUNTOS	Zona	Ubicación	LEQ (dB(A))	Ordenanza municipal	Legislación Ambiental	Cumplimiento
				Uso suelo	Límite Máximo (dB(A))	
1	Z-5	Junto al Rio Burgay (Distribuidor 3)	53	Residencial 1	55	SI
2	Z-3	Cerca de la capilla de Virgen Pamba	42.2	Residencial 1	55	SI
3	Z-4	Calle s/n (cerca de la Av. 16 de Abril)	55.2	Residencial 1	55	NO
4	Z-4	Cerca del Centro de Rehabilitación Social de Azogues	60.7	Residencial 3	55	NO
5	Z-4	Calle Aurelio Ochoa Carrasco	43.4	Residencial 1	55	SI
6	Z-4	Quebrada s/n	43.1	Residencial 1	55	SI
7	Z-3	Terreno privado (Sector de Virgen Pamba)	41.7	Residencial 1	55	SI
8	Z-3	Terreno privado cerca de la calle Nela Martínez Espinoza (	49.4	Residencial 1	55	SI



		Sector de San Pedro de Borrero)				
9	Z-3	Terreno privado cerca del Hostal Vieja Posada	48.2	Residencial 1	55	SI
10	Z-3	Calle Juan Barahona Rivadeneira (Sector Bellavista)	52.1	Residencial 1	55	SI
11	Z-2	Cerca del rio Burgay en el sector el Corte	50.2	Residencial 2	55	SI
12	Z-2	Cancha de San Pedro (Sector el Corte)	47.3	Residencial 2	55	SI
13	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Mercado sucre)	67	Residencial 2	55	NO
14	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Parque infantil Marco Romero Heredia)	66.7	Residencial múltiple	55	NO
15	Z-7	Cerca del rio Burgay (Frente a la Escuela Dolores Sucre)	54	Residencial múltiple comercial	55	SI
16	Z-4	Calle Adolfo Palomeque (Entre las avenidas 16 de Abril y Andrés F. Córdova)	66.8	Comercial	60	NO
17	Z-4	Prolongación de la Av. Luis Monsalve Pozo(Cerca de la quebrada de Agua sucia o Mapayacu)	65.4	Comercial	60	NO
18	Z-3	Propiedad Privada(Sector ex feria de ropa)	53.8	Comercial	60	SI
19	Z-3	Calle s/n (entrada a la Urbanización del magisterio - sector San Pedro)	48.6	Residencial 1	55	SI
20	Z-3	Calle José Rafael Rodas Quinteros(Sector Bellavista)	51.6	Residencial 1	55	SI
21	Z-2	Calle Nela Martínez Espinoza(Vía a San Pedro de Borrero)	54.3	Residencial 1	55	SI
22	Z-2	Panamericana Sur (Punto de referencia Sede de Colegio de Médicos)	71.8	Residencial 2	55	NO
23	Z-2	Calle s/n (vía a la comunidad de Capizhún de la parroquia San Miguel de Porotos)	49.6	Residencial 2	55	NO
24	Z-6	Calle Dr. Alfonso Iñiguez García (Punto de referencia Fábrica Guapán)	63	Residencial 1	55	NO
25	Z-6	Calle 6 de Marzo (	45.6	Residencial	55	SI



		entre las calles Ingapirca y Primero de Mayo)		2		
26	Z-6	Calle Primero de Mayo	63.9	Residencial 4	55	NO
27	Z-7	Calle Batalla de Ayacucho (Entre las calle Azuay y la Av. Juan Bautista Cordero)	71.8	Residencial múltiple	55	NO
28	Z-7	Calle Bolívar (entre las calles Tres de Noviembre y la Cacique Tenemaza)	68.8	Residencial múltiple	55	NO
29	Z-7	Calle Emilio Abad Aguilar(Entre las calles Juan Montalvo y Samuel Abad)	68.6	Residencial múltiple	55	NO
30	Z-2	Av. 24 de Mayo(Entre la calle Miguel de Santiago y Calle s/n)	71.2	Comercial	60	NO
31	Z-2	Av. Hermano Miguel (Entre Av. Ernesto Che Guevara y Calle Miguel de Unamuno)	65.1	Comercial	60	NO
32	Z-2	Quebrada Shucab(Detrás de las bodegas del municipio en el Camal Municipal)	47	Residencial 1	55	SI
33	Z-2	Av. José Peralta(Punto de referencia Puente de Ingaloma)	75.3	Residencial 1	55	NO
34	Z-2	Calle Abg. Jaime Roldós Aguilera(Banco de la vivienda)	62.1	Residencial 1	55	NO
35	Z-2	Calle Batalla de Jambelí (Punto de referencia Colegio de Abogados)	42.7	Residencial 2	55	SI
36	Z-2	Calle s/n	53.1	Residencial 3	55	SI
37	Z-6	Terreno privado(Punto de referencia Centro de convivencias Emaús	44.2	Residencial 2	55	SI
38	Z-6	Calle 28 de Mayo (Entre las calles Quince de Noviembre y Dos de Agosto)	57.4	Residencial 4	55	NO
39	Z-6	Calle Vicente Rocafuerte(Entre la calle Alfonso Vintimilla Lituma y calle s/n)	57.3	Residencial 4	55	NO
40	Z-7	Calle Bartolomé	63.2	Residencial	55	NO



		Serrano(Entre la Av. de los Cañaris y Av. Crnl. Francisco Carrasco)		múltiple		
41	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Entre las calles Carlos Cueva Tamariz y San Francisco)	68.1	Residencial múltiple comercial	55	NO
42	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia Calle Jaime Vélez Z.)	51.4	Residencial múltiple	55	SI
43	Z-2	Calle s/n (Punto de referencia Estadio Municipal "Jorge Andrade Cantos")	60	Residencial 2	55	NO
44	Z-2	Calle vía a Zhapacal	63.4	Residencial 1	55	NO
45	Z-2	Calle s/n	54.7	Residencial 1	55	SI
46	Z-2	Av. Marco Vicuña D. (Entre las calles Octavio Cordero y Juan Manuel Moscoso)	44	Residencial 1	55	SI
47	Z-2	Calle s/n (Urbanización Carangui Luna)	46	Residencial 2	55	SI
48	Z-1	Quebrada s/n (Ingreso por la intersección de las calles Dr. Alfonso Iñiguez García y Dos de Agosto)	49.3	Residencial 2	55	SI
49	Z-1	Calle Corazón de María(entre las calle Juan Monrroy Guerrero y calle s/n)	67.4	Residencial 4	55	NO
50	Z-1	Calle s/n (Entre las calles Manuel Agustín Aguirre y C. Padre Armando Fajardo)	53.4	Residencial 4	55	SI
51	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia redondel vía a Luis Cordero)	47.8	Residencial 1	55	SI
52	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Punto de referencia Colegio Carlos Lenin Ávila)	69.5	Residencial 3	55	NO

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia



Tabla 8. Niveles de ruido en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Azogues (Periodo Enero-Febrero de 2015, Tarde)

# PUNTOS	Zona	Ubicación	LEQ (dB(A))	Ordenanza municipal	Legislación Ambiental	Cumplimiento
				Uso suelo	Límite Máximo (dB(A))	
1	Z-5	Junto al Rio Burgay(Distribuidor 3)	53.5	Residencial 1	55	SI
2	Z-3	Cerca de la capilla de Virgen Pamba	42.3	Residencial 1	55	SI
3	Z-4	Calle s/n (cerca de la Av. 16 de Abril)	59.3	Residencial 1	55	NO
4	Z-4	Cerca del Centro de Rehabilitación Social de Azogues	60.4	Residencial 3	55	NO
5	Z-4	Calle Aurelio Ochoa Carrasco	56.2	Residencial 1	55	NO
6	Z-4	Quebrada s/n	44.8	Residencial 1	55	SI
7	Z-3	Terreno privado (Sector de Virgen Pamba)	48.9	Residencial 1	55	SI
8	Z-3	Terreno privado cerca de la calle Nela Martínez Espinoza (Sector de San Pedro de Borrero)	49.7	Residencial 1	55	SI
9	Z-3	Terreno privado cerca del Hostal Vieja Posada	48.2	Residencial 1	55	SI
10	Z-3	Calle Juan Barahona Rivadeneira (Sector Bellavista)	51.3	Residencial 1	55	SI
11	Z-2	Cerca del rio Burgay en el sector el Corte	45.5	Residencial 2	55	SI
12	Z-2	Cancha de San Pedro (Sector el Corte)	43.1	Residencial 2	55	SI
13	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Mercado sucre)	67.4	Residencial 2	55	NO
14	Z-4	Av. Miguel Veintimilla Jaramillo (Sector Parque infantil Marco Romero Heredia)	64.9	Residencial múltiple	55	NO
15	Z-7	Cerca del rio Burgay (Frente a la Escuela Dolores Sucre)	53.7	Residencial múltiple comercial	55	SI
16	Z-4	Calle Adolfo Palomeque (Entre las avenidas 16 de Abril y Andrés F. Córdova)	64.6	Comercial	60	NO
17	Z-4	Prolongación de la Av. Luis Monsalve Pozo(Cerca de la quebrada de Agua	66.1	Comercial	60	NO



		sucia o Mapayacu)				
18	Z-3	Propiedad Privada(Sector ex feria de ropa)	53.6	Comercial	60	SI
19	Z-3	Calle s/n (entrada a la Urbanización del magisterio - sector San Pedro)	43.6	Residencial 1	55	SI
20	Z-3	Calle José Rafael Rodas Quinteros(Sector Bellavista)	44.2	Residencial 1	55	SI
21	Z-2	Calle Nela Martínez Espinoza(Vía a San Pedro de Borrero)	54.5	Residencial 1	55	SI
22	Z-2	Panamericana Sur (Punto de referencia Sede de Colegio de Médicos)	72.1	Residencial 2	55	NO
23	Z-2	Calle s/n (vía a la comunidad de Capizhún de la parroquia San Miguel de Porotos)	50.5	Residencial 2	55	SI
24	Z-6	Calle Dr. Alfonso Iñiguez García (Punto de referencia Fábrica Guapán)	59.2	Residencial 1	55	NO
25	Z-6	Calle 6 de Marzo (entre las calles Ingapirca y Primero de Mayo)	43.6	Residencial 2	55	SI
26	Z-6	Calle Primero de Mayo	60.7	Residencial 4	55	NO
27	Z-7	Calle Batalla de Ayacucho (Entre las calle Azuay y la Av. Juan Bautista Cordero)	68.4	Residencial múltiple	55	NO
28	Z-7	Calle Bolívar (entre las calles Tres de Noviembre y la Cacique Tenemaza)	70.2	Residencial múltiple	55	NO
29	Z-7	Calle Emilio Abab Aguilar(Entre las calles Juan Montalvo y Samuel Abad)	69.9	Residencial múltiple	55	NO
30	Z-2	Av. 24 de Mayo(Entre la calle Miguel de Santiago y Calle s/n)	71.4	Comercial	60	NO
31	Z-2	Av. Hermano Miguel (Entre Av. Ernesto Che Guevara y Calle Miguel de Unamuno)	64.3	Comercial	60	NO
32	Z-2	Quebrada Shucab(Detrás de las bodegas del municipio en el Camal	47.2	Residencial 1	55	SI



		Municipal)				
33	Z-2	Av. José Peralta (Punto de referencia Puente de Ingaloma)	72.8	Residencial 1	55	NO
34	Z-2	Calle Abg. Jaime Roldós Aguilera (Banco de la vivienda)	63.1	Residencial 1	55	NO
35	Z-2	Calle Batalla de Jambelí (Punto de referencia Colegio de Abogados)	43.7	Residencial 2	55	SI
36	Z-2	Calle s/n	47	Residencial 3	55	SI
37	Z-6	Terreno privado (Punto de referencia Centro de convivencias Emaús)	50.6	Residencial 2	55	SI
38	Z-6	Calle 28 de Mayo (Entre las calles Quince de Noviembre y Dos de Agosto)	52.2	Residencial 4	55	SI
39	Z-6	Calle Vicente Rocafuerte (Entre la calle Alfonso Vintimilla Lituma y calle s/n)	56.9	Residencial 4	55	NO
40	Z-7	Calle Bartolomé Serrano (Entre la Av. de los Cañaris y Av. Crnl. Francisco Carrasco)	62.3	Residencial múltiple	55	NO
41	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Entre las calles Carlos Cueva Tamariz y San Francisco)	66.6	Residencial múltiple comercial	55	NO
42	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia Calle Jaime Vélez Z.)	51.1	Residencial múltiple	55	SI
43	Z-2	Calle s/n (Punto de referencia Estadio Municipal "Jorge Andrade Cantos")	61.2	Residencial 2	55	NO
44	Z-2	Calle vía a Zhapacal	60.8	Residencial 1	55	NO
45	Z-2	Calle s/n	47.9	Residencial 1	55	SI
46	Z-2	Av. Marco Vicuña D. (Entre las calles Octavio Cordero y Juan Manuel Moscoso)	45.2	Residencial 1	55	SI
47	Z-2	Calle s/n (Urbanización Carangui Luna)	47	Residencial 2	55	SI
48	Z-1	Quebrada s/n (Ingreso por la	43.8	Residencial 2	55	SI



		intersección de las calles Dr. Alfonso Iñiguez García y Dos de Agosto)				
49	Z-1	Calle Corazón de María(entre las calle Juan Monrroy Guerrero y calle s/n)	58.6	Residencial 4	55	NO
50	Z-1	Calle s/n (Entre las calles Manuel Agustín Aguirre y C. Padre Armando Fajardo)	44.7	Residencial 4	55	SI
51	Z-1	Propiedad Privada (Punto de referencia redondel vía a Luis Cordero)	50.3	Residencial 1	55	SI
52	Z-1	Calle Manuel Agustín Aguirre (Punto de referencia Colegio Carlos Lenin Ávila)	71.1	Residencial 3	55	NO

Fuente: Hojas de registro de información

Elaboración: Propia

Anexo 6: Fotografías de algunos puntos monitoreados



Fotografía 1. Presencia de ganado vacuno en el punto 2. Primer monitoreo.
Horario de medición: tarde.
Fuente: Propia



Fotografía 2. Presencia de animales (perros) en el punto 9. Primer monitoreo.
Horario de medición: mañana
Fuente: Propia



Fotografía 3. Presencia de una feria de diversiones y carro recolector de basura en el punto 31. Primer monitoreo. Horario de medición: medio día.

Fuente: Propia



Fotografía 4. Flujo vehicular en el punto 33. Primer monitoreo. Horario de medición: tarde.

Fuente: Propia



Fotografía 5. Elaboración de palillos para helados en el punto 47. Primer monitoreo. Horario de medición: mañana.

Fuente: Propia



Fotografía 6. Flujo vehicular en el punto 22. Primer monitoreo. Horario de medición: mañana

Fuente: Propia



Fotografía 7. Flujo vehicular en el punto 13. Segundo monitoreo. Horario de medición: tarde
Fuente: Propia



Fotografía 8. Flujo vehicular en el punto 16. Segundo monitoreo. Horario de medición: medio día.
Fuente: Propia



Fotografía 9. Flujo vehicular en el punto 41. Segundo monitoreo. Horario de medición: mañana.
Fuente: Propia



Fotografía 10. Flujo vehicular en el punto 22. Segundo monitoreo. Horario de medición: tarde.
Fuente: Propia