



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**“NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA OCASIONADA POR
EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE CHOTA 2017.”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR

Nilton Alexander Díaz Gallardo

ASESOR

Ing. Celso Nazario Purihuamán Leonardo

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema De Gestión Ambiental

CHICLAYO – PERÚ

2017

DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 7:00 pm. Horas del día 14 de noviembre del 2018, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 2764-2018-UCV-CH, de fecha 08 de noviembre del 2018, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis titulada:

“Niveles de contaminación sonora ocasionada por el parque automotor en la ciudad de Chota, 2017”.

Presentado por la Bachiller: DIAZ GALLARDO, NILTON ALEXANDER, con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Ambiental, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

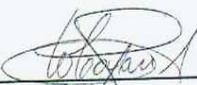
PRESIDENTE : Dr. John William Cajan Alcántara
SECRETARIO : Mgtr. José Modesto Vásquez Vásquez
VOCAL : Dra. Bertha Magdalena Gallo Gallo

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

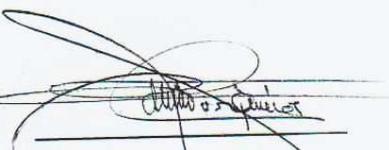
APROBADO POR UNANIMIDAD

Siendo las 7:45 pm., del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 14 de noviembre del 2018



Presidente



Secretario (a)



Vocal

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a disfrutar de este momento tan especial en mi vida, por los triunfos y derrotas que día a día me han enseñado a valorar y seguir adelante a pesar de los obstáculos.

A mi madre Pascuala Gallardo Bustamante quien me apoyo durante todo el proceso de mi carrera tanto moral como también económicamente.

A mi novia Luz Melva Dávila Blanco quien me apoyo para poder terminar mi tesis.

A mis amigos Iván, Lucho, Mario por su apoyo moral e incondicional.

Nilton Alexander

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la vida y la salud, a mi asesor de tesis **Ing. Celso N. Purihuamán Leonardo**, a mi madre Pascuala Gallardo Bustamante por su apoyo incondicional, a mi hermano Jorge Luis Díaz Gallardo por su apoyo en la recolección de datos de campo.

Nilton Alexander

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Nilton Alexander Díaz Gallardo con DNI N° 46301482, a efecto de cumplir con los criterios de evaluación de la experiencia curricular de Metodología de la Investigación Científica, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 31 de Enero del 2018

Nilton Alexander Díaz Gallardo

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, presento ante ustedes la Tesis que lleva por título “Niveles de Contaminación Sonora Ocasionada por el Parque Automotor en la Ciudad de Chota 2017.”, la misma que dejo a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos que se pide para la aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Ambiental.

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar la contaminación sonora ocasionada por el parque automotor en la ciudad de Chota, pues hoy en día las ciudades vienen siendo afectadas por los diferentes ruidos que afecta a la salud auditiva de los habitantes.

En tal sentido la presente investigación se ha estructurado en siete capítulos: En el capítulo I se encuentra detallada la introducción, en el capítulo II el método. En el capítulo III resultados, en el capítulo IV se encuentra la discusión, en el capítulo V esta las conclusiones, en el capítulo VI esta las recomendaciones, en el capítulo VII esta las referencias bibliográficas finalmente esta los anexos.

Esperamos una justa valoración al presente trabajo y estamos dispuestos a aceptar su veredicto.

AUTOR
Nilton Alexander

ÍNDICE

Dictamen de sustentación.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Resumen.....	xii
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad Problemática	15
1.2 Trabajos previos	18
1.2.1 A nivel Internacionales:.....	18
1.2.2 A nivel Nacionales:.....	21
1.3 Teorías Relacionadas al tema.....	24
1.3.1. Contaminación sonora	24
1.3.2. Sonido	24
1.3.3. Niveles sonoros	26
1.3.4. Ruido	29
1.3.5. Tipos de ruido	29
1.3.6. Anatomía y funciones del oído.....	30
1.3.7. Tipos de pérdida de audición por exposición al ruido.....	32
1.3.8. Indicadores descriptivos de ruido para el tráfico urbano	32
1.3.9. Evolución del parque automotor en la ciudad de chota	33
1.3.10. Niveles de medición del ruido.....	34
1.4 Formulación del problema.	38
1.5 Justificación del estudio.....	38
1.6 Hipótesis.....	39
1.7 Objetivos.....	39
II. MÉTODO	41
2.1 Tipo y Diseño de investigación.....	41
2.2. Variables y Operacionalizacion.....	41
2.2.2. Operacionalizacion de variables.....	42
2.3 Población y muestra.	42
2.4 Técnica de recolección de datos, validez y confiabilidad	43

2.5 Método de análisis de datos	45
2.6 Aspectos éticos.....	45
III. RESULTADOS	46
3.1. Materiales y métodos.....	46
3.2. Resultados de encuestas, ruido y flujo vehicular	48
3.2.1. Resultados obtenidos de los niveles de ruido en la población encuestada.....	49
3.2.2. Resultados obtenidos de los niveles de ruido en cada punto monitoreado.....	53
3.2.3. Análisis de resultados de vehículos livianos	63
3.2.4. Análisis de resultados de vehículos pesados.....	72
3.2.5. Análisis de correlación.....	81
3.2.6. Análisis de las estadísticas descriptivas	85
3.2.7. Interpretación final de las encuestas, niveles de ruido y flujo vehicular de la Ciudad de Chota.	88
3.2.8. Comparación con la normativa	89
IV. DISCUSIÓN.....	91
V. CONCLUSIONES.....	94
VI. RECOMENDACIONES	95
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96
ANEXOS.....	100
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	115
Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estándares nacionales de calidad ambiental para el ruido.....	35
Tabla 2. Puntos de monitoreo.....	43
Tabla 3. Resumen del procesamiento de casos.....	44
Tabla 4. Estadísticos de confiabilidad.....	44
Tabla 5. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al tiempo que pasan en su vivienda.....	49
Tabla 6. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al turno en el que se presenta con mayor frecuencia los ruidos molestos.....	50
Tabla 7. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al día en que se intensifica el ruido en la avenida.....	51
Tabla 8. Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a la calificación del ruido en su sector.....	52
Tabla 9. Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a los factores que alteran su tranquilidad.....	53
Tabla 10. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida Exequiel Montoya y José Osos y el número de decibeles.....	82
Tabla 11. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida todos los santos y el número de decibeles.....	83
Tabla 12. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida Tacabamba y el número de decibeles.....	84
Tabla 13. Análisis de correlación entre el número de vehículos de las tres avenidas en prueba y el número de decibeles.....	85
Tabla 14. Estadísticas descriptivas del nivel de decibeles para la avenida Tacabamba.....	86
Tabla 15. Estadísticas descriptivas del nivel de decibeles para la avenida Todos los Santos.....	86
Tabla 16. Estadísticas descriptivas del nivel de decibeles para la avenida Exequiel Montoya y José Osos.....	87
Tabla 17. Estadísticas descriptivas del nivel de decibeles general en las tres avenidas evaluadas.....	87
Tabla 18. Comparación de los decibeles obtenidos con la normativa vigente.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Características del sonómetro.....	26
Figura 2. Presión sonora y Niveles de presión sonora.....	27
Figura 3. Anatomía y funciones del oído.....	31
Figura 4. Punto de monitoreo de Exequiel Montoya y José Osos.....	47
Figura 5. Punto de monitoreo de la Avenida Tacabamba.....	47
Figura 6. Punto de monitoreo de la Avenida Todos los Santos.....	48
Figura 7. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al tiempo que pasan en su vivienda.....	49
Figura 8. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al turno en el que se presenta con mayor frecuencia los ruidos molestos.....	50
Figura 9. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al día en que se intensifica el ruido en la avenida.....	51

Figura 10. Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a la calificación del ruido en su sector.....	52
Figura 11. Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a los factores que alteran su tranquilidad.	53
Figura 12. Nivel de decibeles para la avenida Exequiel Montoya y José Osores - turno mañana.....	54
Figura 13. Nivel de decibeles para la avenida Exequiel Montoya y José Osores - turno medio día.....	55
Figura 14. Nivel de decibeles para la avenida Exequiel Montoya y José Osores - turno tarde.....	56
Figura 15. Nivel de decibeles para la avenida Todos los Santos - turno mañana.	57
Figura 16. Nivel de decibeles para la avenida Todos los Santos - turno medio día. ...	58
Figura 17. Nivel de decibeles para la avenida Todos los Santos - turno tarde.....	59
Figura 18. Nivel de decibeles para la avenida Tacabamba- turno mañana.	60
Figura 19. Nivel de decibeles para la avenida Tacabamba- turno medio día.....	61
Figura 20. Nivel de decibeles para la avenida Tacabamba- turno tarde.	62
Figura 21. Número de vehículos livianos para la avenida Exequiel Montoya y José Osores - turno mañana.....	63
Figura 22. Número de vehículos livianos para la avenida Exequiel Montoya y José Osores - turno medio día.....	64
Figura 23. Número de vehículos livianos para la avenida Exequiel Montoya y José Osores - turno tarde.....	65
Figura 24. Número de vehículos livianos para la avenida Todos los Santos - turno mañana.....	66
Figura 25. Número de vehículos livianos para la avenida Todos los Santos - turno medio día.....	67
Figura 26. Número de vehículos livianos para la avenida Todos los Santos - turno tarde.....	68
Figura 27. Número de vehículos livianos para la avenida Tacabamba - turno mañana.....	69
Figura 28. Número de vehículos livianos para la avenida Tacabamba - turno medio día.....	70
Figura 29. Número de vehículos livianos para la avenida Tacabamba - turno tarde..	71
Figura 30. Número de vehículos pesados para la avenida Exequiel Montoya y José Osores - turno mañana.....	72
Figura 31. Número de vehículos pesados para la avenida Exequiel Montoya y José Osores - turno medio día.....	73
Figura 32. Número de vehículos pesados para la avenida Exequiel Montoya y José Osores - turno tarde.....	74
Figura 33. Número de vehículos pesados para la avenida Todos los Santos - turno mañana.....	75
Figura 34. Número de vehículos pesados para la avenida Todos los Santos - turno medio día.....	76
Figura 35. Número de vehículos pesados para la avenida Todos los Santos - turno tarde.....	77

Figura 36. Número de vehículos pesados para la avenida Tacabamba - turno mañana.....78

Figura 37. Número de vehículos pesados para la avenida Tacabamba - turno medio día.....7

9

10

Figura 38. Número de vehículos pesados para la avenida Tacabamba - turno tarde.	80
Figura 39. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida Exequiel Montoya y José Osore y el número de decibeles.....	82
Figura 40. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida todos los santos y el número de decibeles.....	83
Figura 41. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida Tacabamba y el número de decibeles.....	84
Figura 42. Análisis de correlación entre el número de vehículos de las tres avenidas en prueba y el número de decibeles.....	85

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue medir los niveles de contaminación sonora producidos por el parque automotor en las avenidas más transitadas de la ciudad de Chota – 2017. Para el análisis correspondiente se seleccionaron tres puntos de monitoreo, se desarrolló durante los meses de septiembre a noviembre, además la medición fue de una hora constata por cada turno. El nivel de ruido fue medido durante las horas pico de mayor flujo vehicular, utilizando un sonómetro tipo II, (SEW 2310SL CLASE 2) con una frecuencia característica de ponderación de 2 veces por segundo, y un rango de medición de 32dB a 130dB que cumple con las normas IEC. 651 Tipo 2 y ANSI S1.4 Tipo

2. Lo cual fue el índice de medición de nivel de presión sonora continúa equivalente L_{eq} dB (A). En los resultados se muestra que los niveles de ruido están divididos en tres turnos y son los siguientes: mañana de 72 a 82 decibeles, medio día de 74 a 81 decibels, y tarde de 73 a 81 decibeles, valores que se encuentran por encima de los niveles de ruido establecidos de acuerdo a los Estándares Nacionales que son de 60 dB máximo en horario diurno (Zona residencial), también se realizó el análisis de correlación de Pearson entre flujo vehicular y nivel de ruido que se obtuvo $r = 0.887$, llegando a la conclusión en el cual el nivel de ruido que genera el tráfico vehicular en las tres avenidas estudiadas alcanzan un nivel alto que sobrepasan los Estándares Nacionales.

PALABRAS CLAVE: Contaminación sonora, parque automotor, Zona residencial.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to measure the level of pollution produced by automotive sound park in the transitory avenue of Chota two thousand seventeen. For the corresponding analysis three monitoring points were selected, it was developed during the months of september to november, also the measuring was one hour for each turn. The noise level was measured during peak hours of increased vehicular flow, using a type II sound level meter, (SEW 2310SL CLASS 2) with a characteristic frequency of weighting of 2 times per second, and a measuring range of 32dB to 130dB that complies with IEC.

651 type 2 and ANSI S1.4 type 2. Which was the measurement index of sound pressure level continues equivalent L_{eq} dB (A). The results show that the noise levels are divided into three shifts and are the following: Morning of 72 to 82 decibels, half a day of 74 to 81 decibels, and afternoon of 73 to 81 decibels, values that are above the noise levels set according to the National Standards that are 60 dB maximum during the day time (residential area), the Pearson correlation analysis between vehicular flow and noise level is $r = 0.887$, reaching the conclusion where the level of noise generated by vehicular traffic in the three avenues studied reach a high level that exceeds the National Standards.

KEY WORDS: Sound pollution, automotive park, Residential area.

I. INTRODUCCIÓN

La preocupación por el medio ambiente surgió a partir de 1970 a nivel mundial, por otra parte acorde al crecimiento poblacional también se incrementó la contaminación sonora. Según las estadísticas Japón es el país más ruidoso del mundo seguido de España, debido a su población y al incremento del parque automotor que es el principal causante de la contaminación acústica. (BENASAYAG, 2000, p. 149)

Según USEPA, menciona ser relevante los niveles de ruido, por lo tanto en nuestro País la contaminación sonora es causada por las actividades diarias del ser humano que viene aquejando desde hace mucho tiempo a la sociedad (RAMÍREZ Y DOMÍNGUEZ, 2011). Chota es una ciudad del Perú ubicado en el Departamento de Cajamarca a una altitud de 2388 msnm en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes.

Según Bluhm y Campuzano afirman que en las zonas de mayor flujo vehicular y poblacional, se ocasionan altos niveles de contaminación sonora que según estadísticas causarían bajo nivel de aprendizaje, insomnio, estrés, alteraciones nerviosas y pérdida de audición en seres humanos sobre todo si están expuestas a altos niveles de ruido y sin protección auditiva por varias horas (OLAGUE, WENGLAS Y DUARTE, 2016, p. 103), también lo es para nuestro medio ambiente, causando un desequilibrio total tanto en los animales como las plantas interviniendo en la reproducción y la extinción de algunas especies causadas por el ruido (PASCUAL 2015).

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar los niveles de ruido ocasionado por el parque automotor en la ciudad objeto de estudio, sabiendo que el parque automotor en la ciudad genera elevados niveles de contaminación sonora que afectan a los pobladores que residen en sus distintas avenidas. Actualmente somos testigos que el aumento de la contaminación sonora se está incrementando gradualmente, tanto por las industrias, vehículos motorizados, comercio, centros nocturnos y otros factores, que son los principales responsables de estas consecuencias (SANTOS, 2007, p. 11), además de ser un problema ambiental que refleja en los diferentes medios de comunicación masiva lo cual muestra que toma dimensiones globales, la contaminación sonora es causado por la humanidad y afecta a toda la sociedad, esto hace que esta contaminación se convierta en un problema

social que debe ser abordado desde las diferentes ciencias. Se planteó la hipótesis de la investigación: El parque automotor en las avenidas más transitadas de la ciudad de Chota genera elevados niveles de contaminación sonora. Por lo tanto para reducir esta contaminación se recomienda elaborar un plan de ordenamiento territorial adecuado, fiscalización continua en distintas avenidas de la ciudad, para la aplicación de estrategias con la finalidad de mitigar esta contaminación ambiental, innovando políticas y así poder regular el ruido proveniente de los vehículos motorizados.

1.1. Realidad Problemática

La contaminación sonora es un gran problema a nivel mundial que no se ha tomado importancia por el desconocimiento de las personas, desde hace años atrás en 1929 en Nueva York se celebró una reunión con el propósito de combatir sobre el ruido del tráfico que es un principal factor de contaminación sonora para la salud de las personas y el medio ambiente; después de unos años más tarde en 1934, en Reino Unido una comisión encargada de estudiar los ruidos molestos, donde recomendaron legislar sobre los límites máximos permisibles (LMP) para ser medido dicho fenómeno, que principalmente es producido por los diferentes tipos de vehículos motorizados (BENASAYAG, 2000, p. 149).

En este problema acústico Alemania fue el primer país Europeo que legislo sobre el control de ruidos molestos que son producidos por el parque automotor, años después en 1953 este país ya contaba con las medidas de control una noticia alentadora. En abril del 2001 este problema fue puesto a debatirse con los países miembros, España considerado como el país más ruidoso del mundo por contar con mayor parque automotor; años después en 1968 mediante el decreto de ese mismo año dispone que “sean los Ayuntamientos los que mediante oportunas Ordenanzas Municipales fijen límites y medidas para reducir los niveles sonoros ambientales”. En Madrid fue el primer país en elaborar la Ordenanza Municipal para el control de emisiones, vibraciones y ruidos indeseados aprobaos en ese mismo año, Normativa que constituye el primer documento legal en beneficio a toda la población Europea donde las diferentes municipalidades rigen esa normativa para la fiscalización y control. También a nivel nacional se establecieron los niveles máximos

permitidos, ocasionados por el parque automotor de distintos calibres, siempre inferiores a 80 dB, y que están contenidos en el Reglamento n.º 9, anexo del Acuerdo de Ginebra (BOE de 23/11/74). A pesar de esta ordenanza, el ruido se fue incrementando desde entonces a razón de 1 dB por año. La explicación no es otra más que el incremento anual del parque automotor (BENASAYAG, 2000, p. 149).

La contaminación acústica es un problema que no se puede combatir a pesar que los Organismos internacionales y la OMS han trabajado para poder reducir este impacto, pues la contaminación acústica sigue siendo un problema social. La OMS reconoció a España como el país más ruidoso, de Europa y el segundo del mundo. También se ha hecho diversas encuestas como por ejemplo por el MORT y se ha obtenido que era grave o muy grave y los habitantes criticaban la contaminación sonora producida por el parque automotor, una de las causas que manifestaban las personas era el ruido en momento de sueño o descanso. También existe información sobre el porcentaje de superficies urbanas de las principales ciudades expuestas a más de 65 dB: Madrid, 40,4%, Barcelona, 47,4%, Bilbao, 55% y Zaragoza, 42%, y de la población total española expuesta a más de 65 dB producidos por la circulación en carretera que alcanza al 23% de la misma, frente al 6% de los Países Bajos o al 8% de Alemania (BENASAYAG, 2000, p. 150).

En nuestro país el ruido es un problema que viene aquejando a todos los pobladores de diferentes ciudades, gradualmente se está incrementando por la adquisición de equipos y vehículos que generan altos niveles de ruido entre las ciudades más ruidosas del Perú esta Lima según un análisis realizado que se publicó en el diario Publimetro. El ruido de autos generan estrés, agresividad y hasta sordera progresiva, el mal uso del claxon es el principal contaminante acústico en Lima, permanecer más de media hora en el cruce de las avenidas Paseo de la República y Carnaval y Moreyra, en San Isidro, podría generar estrés, agresividad, alteraciones del sueño, problemas en la respiración y hasta subirnos la presión arterial. ¿El motivo? Su alto nivel de contaminación sonora, que proviene principalmente de los autos, buses y combis (ESPEJO, 2015).

Esta pérdida de audición es progresiva y no presenta síntomas previos. “Solo un zumbido, la sensación de pesadez o de un taponamiento auditivo podrían ser las únicas señales. Pero muchas veces la persona no se da cuenta hasta que empieza a hablar más alto de lo normal”, detalla. Este riesgo se multiplica a lo largo de la capital. El 2013, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) monitoreó 250 zonas de Lima Metropolitana y halló que en más del 80% se superaban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (OEFA, 2013).

Según este, los límites máximos permisibles para zonas comerciales como las avenidas primavera (Surco), República de Panamá (Surquillo) y La Marina (San Miguel) no deberían pasar los 70 decibeles en la mañana ni los 60 en la noche. Sin embargo, los ruidos en estos lugares se disparan por encima de los 80 decibeles que se detallan a continuación.

1. San Juan de Lurigancho: Cruce de Malecón Checa con Próceres. Allí, la OEFA ubicó el nivel más alto de ruido ambiental con 96,4 decibeles.
2. Pueblo Libre: En la intersección de las avenidas Universitaria y La Marina, se registraron 89,2 decibeles.
3. Surco: El de la Av. Primavera con la Panamericana Sur es uno de los cruces más ruidosos con 81,8 decibeles.
4. El Agustino: La Av. Riva Agüero, a la altura del municipio del distrito, registra niveles altos de 81,6 decibeles.
5. San Juan de Miraflores: La zona más crítica se ubica en Los Héroes con San Juan. Se registraron 80,8 decibeles (OEFA, 2013).

En la Provincia de Chota el crecimiento del parque automotor se está incrementando anualmente, de tal manera que cada vez hay mayor congestión en las principales avenidas causando un estrés por los sonidos altos de las bocinas de los vehículos; la contaminación acústica es un problema que aqueja a la provincia y la falta de conocimiento de los conductores que ellos son los principales generadores de los sonidos.

Por lo tanto es de suma importancia realizar el estudio para conocer los límites máximos permisibles sobre la contaminación sonora en nuestra provincia.

En el número 3.4 del Artículo 80 de la Ley Orgánica de Municipalidades - Ley N° 27972, establece que las Municipalidades Provinciales y Distritales, tienen entre sus funciones exclusivas, fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmosfera y el ambiente (LEY N° 27972, 2003, p. 35).

1.2 Trabajos previos

1.2.1 A nivel Internacionales:

Montenegro (2015), en la Universidad Católica (Ecuador) realizó un estudio titulado “Análisis de la Contaminación Acústica por Tráfico Vehicular en los Hospitales de la Ciudad de Esmeraldas.” De manera detallada se plantea su objetivo.

Realizar un análisis de los niveles de ruido por tráfico vehicular en los hospitales de la ciudad de esmeralda.

Llegando a las siguientes conclusiones:

En ambos hospitales no cumplen con la normativa nacional establecida de 45 dB, teniendo los niveles de ruido promedio para cada hospital con una desviación estándar de: 70,12 \pm 4,92 dB en el IESS, y en el Delfina de 68,73 \pm 6,12 dB.

Se determinó que en el hospital de IESS el ruido proviene del tráfico vehicular, mientras que en el Delfina su fuente emisora del ruido proviene mayoritariamente del interior del hospital. En ambos casos existen diferentes factores que dificultan el descanso de los pacientes.

Al analizar los niveles de ruido dentro de cada uno de las habitaciones de los pacientes con respecto a la normativa internacional de la OMS establecida de 30 dB, se determina que en ambos hospitales exceden los límites permisibles. Siendo un promedio con la desviación estándar: en el IESS 66,21 \pm 4,92 dB y en el Delfina 51,96 \pm 4,32 dB.

Esta investigación me ayudado a realizar mi tesis con mayor facilidad teniendo en cuenta la Normativa Internacional de la OMS, por parte de las autoridades que deben hacer cumplir las normas y no excederse para no causar un daño perjudicial a los ciudadanos.

Saquisilí (2015), en la Universidad de Cuenca (Ecuador), realizó un estudio “evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de Azogues” llegando a su objetivo.

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

Llegando a las siguientes conclusiones:

En la ciudad de Azogues se ha logrado evaluar y medir los niveles sonoros que se obtienen mediante la aplicación en los diferentes puntos de monitoreo.

Se realizó una propuesta de plan de bien vivir en el Cantón de Azogues caracterizando la zona de estudio en Urbanista así se ha podido identificar el área de influencia directa para ver la ocupación de suelo que se ha asignado de acuerdo a la misma.

Se realizó mapas acústicos para categorizar acústicamente a la ciudad de Azogues, donde se obtuvieron los resultados de monitoreo de una forma visual, encontrando una contaminación de acuerdo a los estudios y monitoreos que se realizaron en la ciudad.

Este tema se ha generalizado y el causante mayor de esta contaminación sonora es por parte de los vehículos, por lo tanto se debe realizar monitoreos periódicos y por multas drásticas a los causantes de esto, así podremos contribuir a un desarrollo y una calidad de vida como debemos tener los seres humanos.

Gonzales y Fernández (2014), revista (cubana) realizaron un estudio titulado “efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares” teniendo como objetivo principal:

Descubrir los efectos que causa la contaminación sónica en docentes y alumnos en los centros escolares.

Llegando a las siguientes conclusiones:

Los efectos del ruido son causados directamente a la audición de las personas y también causa otros efectos negativos.

Los niveles de ruido elevado de una manera específica afectan en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los alumnos y docentes en aula de clases.

Según este autor es muy cierto porque para que tengan los estudiantes un buen nivel de aprendizaje necesitan concentración y silencio absoluto. De tal manera los docentes puedan realizar sus sesiones de aprendizaje eficientemente. Por lo tanto los conductores deben ser responsables al momento de conducir sus vehículos ante las instituciones educativas y también ante los ciudadanos.

Olague, Wenglas y Duarte (2016), revista (Mexicana) realizaron un estudio titulado “Contaminación por ruido en carreteras de acceso a la ciudad de Chihuahua”; el objetivo de esta investigación fue determinar el nivel de ruido que se genera en tres vías de alto tráfico vehicular en la ciudad de Chihuahua, México. A final llegaron a concluir que el nivel de ruido ambiental que genera el tráfico vehicular en los tres accesos viales de la ciudad de Chihuahua rebasó la normatividad establecida por la Organización Mundial de la Salud, Estos resultados indicaron que es necesario establecer medidas para la mitigación del ruido en las vialidades estudiadas, tales como bermas, tratamiento de la superficie de rodamiento y barreras de sonido.

Para que se pueda mitigar la contaminación de ruido que lamentablemente el tráfico vehicular que es el número uno en generarlo, por lo tanto las autoridades deberían preocuparse un poco más y realizar monitoreos constantes aplicando multas a los responsables de esto, también se debería capacitar a todas las personas que tomen conciencia de lo perjudicial que es el ruido para la salud.

Alfie y Salinas (2017), revista (Mexicana) realizaron un estudio titulado “Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable” teniendo como objetivo Manifestar la importancia de minimizar el ruido a la sociedad atreves de una ciudad caminable.

Llegando a las siguientes conclusiones:

Este proyecto se realizó para mostrar el impacto positivo que generan los corredores peatonales en las zonas urbanas y desde esa perspectiva se ha

logrado una reducción de contaminación auditiva y disminución de las molestias a los pobladores.

Entre el año 2008 y 2014 se ha logrado un cambio abismal según nuestros estudios realizados, se concluye que la contaminación sonora ha reducido en los corredores peatonales del Centro Histórico.

Esta investigación ayudara a realizar mi proyecto y hacer un trabajo de gran magnitud, para concientizar y dar a conocer a los transportistas lo perjudicial que es el ruido para las personas, por lo tanto debemos aprender a respetar las normas y no alterarlos para llevar una vida adecuada y sana utilizando las bicicletas en vez de los automóviles.

1.2.2 A nivel Nacionales:

Meder (2015), en la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (Iquitos) realizaron un estudio titulado “Diagnostico preliminar del nivel de conocimientos por ruido en alumnos de las diferentes facultades de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos – Perú. 2014” teniendo como objetivo general.

Evaluar preliminarmente el nivel de contaminación sobre el ruido en alumnos de las diferentes facultades de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana de la ciudad de Iquitos 2014.

Llegando a las siguientes conclusiones:

Realizado el diagnostico preliminar del nivel de conocimientos sobre el ruido en 338 estudiantes de las diferentes facultades de la Universidad Nacional de la Amazonia peruana se registra que 277 alcanzan notas aprobatorias entre 11 y 20; se aprecia además que 61 global de la muestra obtuvieron nota desde 0 a 10. Porcentualmente se reconoce que el 81,95 % tienen conocimientos entre bueno y excelente sobre el ruido y sus consecuencias y 18,05 % restante entre regular y deficiente. Se resalta que el 3,55 % del total de la muestra obtuvieron el nivel de excelente.

La facultad de Ingeniería Química obtuvo el 100 % de aprobación de los entrevistados, además se observa que las facultades con porcentajes altos entre (80 y 100 %), se tiene:

Biología (96.30 %), Medicina el 85,0 %, FACEN 84.70 %, Derecho, Farmacia y bioquímica 83,33 %, así como Odontología (80,0 %), en los siguientes puestos

tenemos a Educación (79,12 %), Enfermería y Agronomía (75,0 %), Forestal (73,78 %), en el último lugar porcentualmente se encuentra la Facultad de Ingenierías Alimentarias con (60,0 %).

Existe alto grado de conocimientos sobre ruido en las facultades de la UNAP, cuantificarlos refleja el grado de conocimiento (bueno) de los estudiantes, por lo tanto son conscientes que la generación de ruido entorpece la calidad de la enseñanza.

Es necesario conocer sobre la contaminación acústica, al daño que estamos expuestos y las complicaciones que vamos a tener a largo plazo que es irreversible.

Canchari (2015), en la Universidad Nacional de Ingeniería (Lima), realizaron un estudio titulado “Redes Neuronales artificiales de base radial con herramientas de predicción de la contaminación acústica generado por tránsito vehicular” teniendo como objetivo general:

Diseñar un modelo meta heurístico basado en redes neuronales artificiales de base radial como herramienta de predicción de la contaminación acústica generados por tránsito vehicular.

Llegando a las siguientes conclusiones

En el desarrollo de la tesis se construyó el modelo ~~XXXX~~ (Artificial neural network and Noise Pollution), modelo que predice los niveles de contaminación sonora por tránsito vehicular en centros urbanos.

El modelo ~~XXXX~~ dispone de una confiabilidad de 0:980847305 (evaluada mediante el coeficiente de Pearson), de una validez evaluada en el rango 100:42dB - 66:72dB mediante la evidencia con el contenido y una objetividad $3,92 * 10^{-26}$ de asociada al error cuadrático medio.

Los parámetros obtenidos para el modelo ~~XXXX~~ son: las bases de las funciones de base radial, las amplitudes de las bases, los pesos de las conexiones tanto oculta y la que se puede ver.

El modelo ~~XXXX~~ considera como fuente de contaminación acústica en centros urbanos solamente el tránsito de vehículos y lo atribuye todo el nivel sonoro registrado.

Utilizando este sistema nos ayudaría a predecir la contaminación acústica de tal manera que podemos realizar inspecciones y trabajos para no tener complicaciones a la larga con la salud auditiva de los ciudadanos.

Boca y Seminario (2012), en la Universidad Católica del Perú (Lima), realizaron un estudio titulado, “Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú” llegando al objetivo principal:

Analizar los niveles de ruido en el campus universitario y plasmarlos en un mapa de ruido.

Llegando a las siguientes conclusiones:

Implementación de un (SGA) sistema de gestión ambiental y un plan de manejo, así se podrá minimizar los efectos que causan la contaminación sonora de la institución PUCP.

En los mapas de ruido se mostraran de colores para verificar las tendencias de la contaminación sonora para todos los monitoreos que se va a realizar en los puntos seleccionados.

Los diferentes vehículos motorizados es la principal fuente de contaminación sonora porque son los que transitan en la avenida Universitaria Riva Agüero que esta al costado de la Universidad y según el estudio realizado si existe contaminación porque sobrepasan los límites de acuerdo a los estándares nacionales.

Es posibles disminuir los niveles de presión sonora aumentando la absorción en el interior de las aulas. Esto resulta importante si es que se quiere obviar el cierre de ventanas empleando vidrios insulados, lo que demandaría un alto costo no solo en el material a utilizarse, sino también por el empleo de ventilación forzada en las aulas.

Se puede disminuir el ruido aumentando la absorción al interior de las aulas cerrando las ventanas y utilizando vidrios insulados, pero para esto demanda mucho más presupuesto para los materiales y también para la implementación del sistema de absorción.

Este proyecto ayudara a identificar los problemas que se tiene con la contaminación sonora producidos por los vehículos, que es un elemento perjudicial para el aprendizaje de los estudiantes de dicha Universidad y para

toda la población que también es afectada directamente sabiendo que a la larga esta es una enfermedad que no tiene cura.

1.3 Teorías Relacionadas al tema.

1.3.1. Contaminación sonora

La contaminación sonora afecta directamente a la salud y el bienestar de los humanos causándoles molestias, disgustos y generando riesgos. Todo esto se ocurre en nuestro medio ambiente causando alteración de flora y fauna; en estos últimos años se está tomando conciencia de lo impórtate que es este tema porque no solo afecta al medio ambiente sino también a toda la sociedad influyendo en el aprendizaje de los estudiantes. En la población los niveles de contaminación sonora causa mayormente estrés, pérdida auditiva, somnolencia y otros factores etc. (ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL, 2015, p. 5).

1.3.2. Sonido

Por su parte HARRIS (1995) afirma lo que es la definición del sonido. El sonido es producido por las oscilaciones de partículas también se puede decir que son alteraciones de presión, que se transmite las ondas sonoras que poseen masa y elasticidad; por lo tanto las ondas no podrán viajar a través de un vacío.

Las ondas sonoras en el aire están causadas por las variaciones de presión por encima y por debajo del valor estático de la presión atmosférica (p. 1, cap. 1).

Velocidad del sonido

Las ondas sonoras son desplazadas a una temperatura de 20°C o 68°F que llega a una velocidad aproximada de 344m/s también se dice que va aumentar 0.16m/s cuando hay un aumento de temperatura de 1°C, la velocidad del sonido también depende de la frecuencia y la humedad, el sonido viaja 11 veces más rápido en los sólidos que en el aire (HARRIS, 1995, p. 2).

Frecuencia

Se define la frecuencia (f) como el número de ciclos que se producen en la unidad de tiempo (generalmente un segundo). Se mide en hertzios (Hz), y es lo que caracteriza el tono con el que distinguimos el sonido.

El oído humano es capaz de percibir ondas sonoras con frecuencias alcanzadas entre los 20 Hz y los 20 000 Hz (20 kHz), aunque de nuevo este rango de frecuencias varía entre las personas y disminuye con la edad.

Los sonidos con frecuencias inferiores a los 20 kHz se denomina infrasonidos y los que tienen una frecuencia superior a los 20 kHz se denomina ultrasonidos.

Longitud de onda

La distancia que recorre la onda en un periodo es llamada longitud de onda (λ). Es, por tanto, la distancia existente entre un máximo de presión sonora y es inversamente proporcióna a la frecuencia: La longitud de onda disminuye cuando aumenta la frecuencia, y viceversa. Ambos parámetros están relacionados a través de la velocidad de propagación de la onda (c) (AVILÉS Y PERERA, 2017, p. 7).

Periodo

El periodo (T) es el tiempo recorrido para que se realice un ciclo completo. Se calcula como el inverso de la frecuencia.

$$T = \frac{1}{f}$$

Velocidad de propagación

La velocidad por la que se propaga la onda por el medio se le llama velocidad de propagación, esto es, la rapidez con que se transmite la perturbación de una partícula a otra. No debe confundirse con la velocidad con la que se mueve las propias partículas al vibrar (AVILÉS Y PERERA, 2017, p. 7).

Medición de ruidos

Es un instrumento se utiliza para la medición de ruido en decibeles (dB), para la recolección de datos se utilizara un sonómetro SEW 2310SL CLASE 2, calibrado por la norma IEC 651, con un rango de medición de 32 – 130 dB y su tipo de ponderación AC. Gracias a este instrumento se va a poder medir los niveles de presión sonora de las calles selectivas de la ciudad de Chota.

Figura 1. Características del sonómetro



SONÓMETRO SEW 2310SL CLASE 2

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Funciones máximo y mínimo
 Indicación de Fuera de Rango.
 Pantalla LCD de 4 dígitos con gráfico de barras.
 Frecuencia característica de ponderación de 2 veces por segundo.
 Salida de señal AC.
 Indicación de batería baja.
 IEC 651 Tipo 2 & ANSI S1.4 Tipo 2.
 Rangos de Medición:
 LO: 32dB~80dB.
 MED: 50dB~100dB.
 HI: 80dB~130dB.
 Exactitud: 1.5dB (en el Rango de Referencia).
 Referencia de nivel de sonido y frecuencia: 94dB, 1KHZ.
 Resolución: 0.1dB.
 Característica del Detector-Indicador:
 Rápido: 125ms.
 Lento: 1s.
 Salida de señal analógica: Corriente alterna 1Vrms para cada rango.
 dimensiones: 235mm (L) x 58.4mm (W) x 34mm (D).

<http://www.zamtsu.com/web/sonometros/SONOMETRO%20SEW%202>

1.3.3. Niveles sonoros

Nivel: Es el rango empleado para medir las ondas sonoras que se emplea el instrumento y la unidad de medida es el decibel (dB).

Decibel (dB): Es la unidad de nivel que nos va a servir para medir el sonido en bajas y altas magnitudes de tal manera que puedan cumplir con los estándares nacionales.

Nivel de potencia acústica (Lw): La potencia acústica de una fuente es la calidad de energía que emite por unidad de tiempo, y se mide en vatios (W).

Es importante destacar que la potencia acústica es una característica de cada fuente y depende de la energía sonora que está radiando en cada instante. No depende del punto en el que se mide (AVILÉS Y PERERA, 2017, p. 10).

Nivel de intensidad acústica (L1): La energía que emite la fuente se va propagando por el medio en forma de onda sonora y la intensidad acústica en un punto determinado de ese camino de propagación es la cantidad de energía por unidad de tiempo y unidad de superficie que alcanza dicho punto. Se mide en $\frac{W}{m^2}$

$$L1 = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$$

Nivel de presión acústica (Lp): La presión acústica se define como la presión fluctuante debida a la presencia de una señal acústica superpuesta a la presión atmosférica, y se expresa en pascales (Pa).

El rango audible se sitúa aproximadamente entre los 0 dB, correspondiente al umbral de audición, y los 140 dB. A continuación se muestra el rango de valores de la presión y del nivel de presión que podemos encontrarnos en nuestra vida cotidiana (AVILÉS Y PERERA, 2017, p. 10).

Figura 2. Presión sonora y Niveles de presión sonora



Bruel y Kjaer

Nivel medio de presión sonora: Hemos visto que tanto la suma como la resta de niveles se realizan de forma energética, y no de forma aritmética.

Imaginemos que tenemos un recinto y queremos determinar el nivel medio de presión sonora existe en su interior. En este caso haremos una serie

de medidas del nivel de presión sonora en varios puntos (n) y deberemos calcular el valor medio.

En acústica, el valor medio también debe calcularse de forma energética; es decir, debemos promediar la energía acústica presente en cada uno de los (n) puntos de medida.

Nivel sonoro continuo equivalente: Se identifica ($L_{eq,T}$), se define como el valor que tendrá una señal constante que, durante un determinado periodo de evaluación, contuviese la misma energía que la señal variable media a lo largo de dicho periodo de evaluación. Si el nivel sonoro se mide en dBA, entonces tendremos el índice $L_{eq,T}$.

El nivel sonoro continuo equivalente es el que se utiliza en la en varias oportunidades por lo que es importante atender su significado: el nivel medio energético de una señal que ha ido variando a lo largo del periodo de evaluación. Es una medida temporal del nivel de ruido que estamos midiendo. Como tal, su valor depende de la duración del periodo de evaluación.

Así siempre que empleamos un nivel sonoro continuo equivalente debemos indicar además el periodo de evaluación al que hace referencia. De esta forma podemos tener un nivel $L_{eq,5s}$, correspondiente a un periodo de evaluación de 5 segundos, o bien un nivel $L_{eq,año}$ si se refiere a un valor promedio de todo un año.

Los periodos de evaluación más habituales en acústica ambiental son los siguientes:

Periodo día: periodo comprendido entre las 7: 00 y las 19: 00 horas.

Periodo tarde: periodo comprendido entre las 19: 00 y las 23: 00 horas.

Periodo noche: periodo comprendido entre las 23: 00 y las 7: 00 horas.

Nivel sonoro continuo equivalente corregido día – tarde – noche: “Este índice es un nivel sonoro continuo equivalente integrado a las 24 horas de un día” (AVILÉS Y PERERA, 2017, p. 10).

Se denota como $L_{eq,d,e,n}$ (correspondiente a los periodos día (d), tarde (e) y noche (n) definidos anteriormente).

Nivel máximo:

Cuando un texto normativo regula el nivel máximo (que normalmente se indica como L_{Aeq}) debemos confirmar a que se está refiriendo, dado que con esta misma notación se hace referencia a dos parámetros distintos.

Habitualmente, la definición del nivel máximo sonora ponderado A con constante de integración fast registrado en el periodo temporal de evaluación. Es decir, es el nivel de presión sonora más alto.

Sin embargo, en ocasiones se refiere al valor del nivel sonoro continuo equivalente integrado en un segundo más alto obtenido durante la medida (el valor más alto de L_{Aeq}) (AVILÉS Y PERERA, 2017, p. 10).

1.3.4. Ruido

Por su parte AVILÉS Y PERERA (2017) afirma lo que es la definición del ruido.

El ruido es percibido por el sentido del oído es cualquier sonido, pero no deseado o deseable. Es decir el ruido es cualquier sonido molesto o perjudicial para el receptor.

Por lo tanto solo si tratamos del ruido interviene la componente subjetiva, pues un mismo sonido puede ser percibido o no como ruido en función de la sensibilidad del receptor. En este último caso se recupera el tratamiento subjetivo, pues niveles sonoros elevados afectan indudablemente a las condiciones y capacidades físicas del sistema auditivo (p. 4).

1.3.5. Tipos de ruido

Ruido continuo: Cuando se origina sin interrupciones. Puede ser estacionario, si tiene siempre la misma intensidad, o fluctuante, si la intensidad varia a lo largo del tiempo.

Ruido intermitente: Si se produce únicamente en determinados instantes, como puede ser el paso de un tren.

Ruido impulsivo: Es un caso particular de ruido intermitente, en el que la intensidad del ruido aumenta de forma brusca, con una duración muy breve. Un ejemplo claro con los golpes o martillazos. Estos impulsos pueden presentarse repetitivamente en intervalos iguales de tiempo, o de forma aleatoria.

Ruido ambiental: “Es la composición de sonidos cercanos o muy lejanos de un determinado entorno que afectan al medio ambiente” (AVILÉS Y PERERA, 2017, p. 9).

1.3.6. Anatomía y funciones del oído

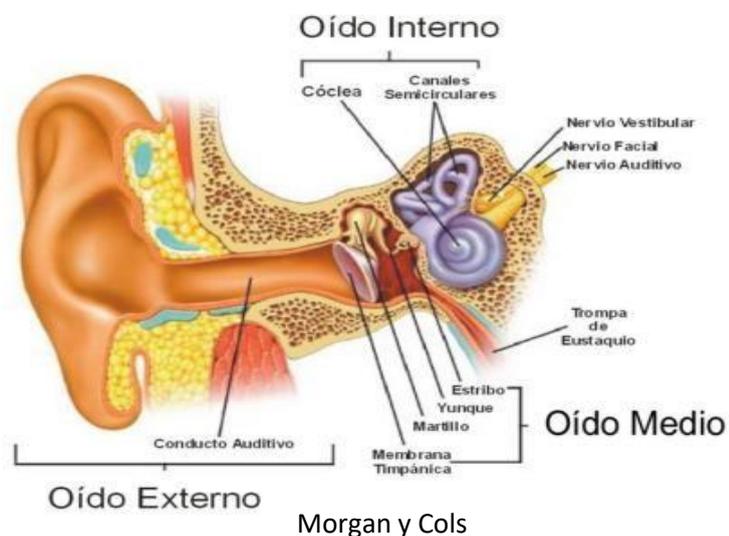
Según HARRIS (1995), en su estudio afirma que la contaminación sonora afecta directamente a la audición de las personas.

El oído está constituido por tres partes principales, (1) el oído externo, que es el encargado de recoger el sonido y lo convierte en movimientos vibratorio del tiempo; (2) el oído medio, es el que acopla de forma mecánica el tímpano con el fluido del oído interno; (3) el oído interno, es el encargado de originar las señales transmitidas del cerebro mediante el nervio auditivo (p.1, cap. 17).

Oído externo

Es una estructura cartilaginosa denominado pabellón auditivo o auricular que se sitúa en ambos lados de la cabeza por la forma que tiene ayuda a la recepción del sonido y aporta en discriminación direccional. El canal auditivo que mide aproximadamente entre 5 a 7 mm de diámetro y 27 mm de longitud, también es encargado de conducir las ondas sonoras hacia el tiempo, teniendo una frecuencia de 3000 Hz y actuando como un tubo cerrado en un extremo. Es separado el oído externo del interno, en esa parte es el final del canal auditivo que mide aproximadamente 7 mm de diámetro, también se dice que en esa parte es donde aumenta la resonancia y la sensibilidad de la audición (Harris, 1995, p.1, cap. 17).

Figura 3. Anatomía y funciones del oído



Oído medio

Parte del oído está formado por martillo que se conectado al tímpano, yunque es el que intercomunica y el estribo es el que conecta a la cóclea al oído interno. También se dice que en esta parte está lleno de aire aproximadamente 2 cm cúbicos y su función es transmitir el movimiento vibratorio del tiempo hacia el oído interno. Los huesillos son acoplados por ligamentos y se tensan por dos músculos pequeños, en este sistema se produce dos propósitos que es importante para la audición; en el primero dice que sirve como nivelador que permite el acoplamiento del tímpano hacia la ventana oval y la segunda es el que protege y limita el movimiento transmitido, que se activa por cualquier sonido fuerte que produce la contracción hacia el tímpano tensor y el musculo del estribo (HARRIS, 1995, p.1, cap. 17).

Oído interno

En esta parte del oído hay canales llenos de fluido en el hueso temporal donde se localizan las terminaciones nerviosas que contribuyen al equilibrio y la audición. Esta parte tiene una forma de caracol que tiene aproximadamente 2 vueltas y media y al extenderlo mediría 35 mm; la membrana basilar que es flexible y fibrosa y circula paralela a la cóclea que produce la excitación nerviosa de acuerdo a la frecuencia sonora cuanto más alta es mejor

excitación, esta membrana mediante la energía acústica es puesta en movimiento hidráulicamente que es acoplada a la cóclea. Las células pilosas son lesionadas por el fuerte ruido causando una pérdida de audición (HARRIS, 1995, p.1, cap. 17).

1.3.7. Tipos de pérdida de audición por exposición al ruido

Trauma acústico

Es el daño que se causa de una forma inmediata por la excesiva energía sonora, en este caso se producirá la ruptura del órgano de Corti por la exposición a ruido demasiados altos, también serán destruidas las células sensoriales de audición causando una pérdida de audición permanente (HARRIS, 1995, p. 1, cap. 18).

Desplazamiento temporal del umbral inducido por el ruido

“En este caso se perderá la sensibilidad auditiva por un lapso de tiempo causando dolor y lesiones leves que a lo largo del tiempo la audición será recuperada (pérdida auditiva reversible)” (HARRIS, 1995, p. 1, cap. 18).

Desplazamiento permanente del umbral inducido por el ruido

Este tipo de pérdida de audición es complicado por lo que ya no se puede recuperar es permanente para toda la vida, que ha sido generado por la exposición de ruido durante varios años en su medio (HARRIS, 1995, p. 1, cap. 18).

1.3.8. Indicadores descriptivos de ruido para el tráfico urbano

En estos tiempos la contaminación sonora por parte de los vehículos se ha vuelto muy común por la misma sobre población que se esa generando en nuestro entorno y la adquisición de vehículos para transporte.

El parque automotor es la principal fuente de contaminación acústica en las zonas urbanas de las diferentes ciudades. Existen tres tipos de ruido ocasionado por el tráfico vehicular que se describe a continuación:

El ruido de propulsión (el motor, la transmisión

Sistema de escape asociados), el ruido de rodadura entre las cubiertas y calzada.

Ruido aerodinámico.

Los vehículos motorizados circulan a velocidades superiores de 80 km/h el ruido de origen aerodinámico supera al ruido de propulsión y al de rodadura. Entre 50 y 80 km/h predomina el ruido de rodadura. Por debajo de 50 km/h en general predomina el ruido del motor. Sin embargo, y especialmente en el caso de los automóviles más nuevos, el silenciador de escape es tan efectivo que a unas velocidades tan bajas como 40 km/h sigue predominando el ruido de rodadura. En las distintas ciudades la contaminación sonora predomina con mayor frecuencia por la congestión vehicular ocasionando ruido por parte del motor y rodadura, por lo cual la energía sora pareciera que se reduce pero es al contrario por la velocidad que se reduce el tiempo de paso, esto quiere decir cuanto mayor velocidad, mayor nivel de ruido (MARTÍNEZ, 2005, p. 12).

En una ciudad urbana normal transitan vehículos ligeros, camiones medianos y camiones pesados. A una velocidad de 50 km/h y una distancia de 15 metros, el nivel sonoro dB(A) de los vehículos ligeros llega a 62 dB(A); para los camiones medianos es de 73 dB(A) y para los camiones pesados es de 89 dB(A). Esto significa que los vehículos semipesados y pesados son los máximos responsables de la contaminación acústica. Si se incrementa la velocidad a 110 km/h los niveles de contaminación sonora para los vehículos ligeros llega a 76 dB(A), para camiones medianos a 86 dB(A) y para camiones pesados 89 dB(A) esto implica un aumento de la contaminación sonora. Dado que un automóvil transporta un promedio de 1,5 personas y un colectivo 30, el colectivo emite tres veces menos ruido por pasajero transportado que un auto ligero. Esto implica que si se reconvirtiera el transporte totalmente a transporte colectivo, se lograría una reducción de hasta 5 dB con respecto a un transporte mayoritariamente individual. La pregunta frecuente en el diseño de la política ambiental contra la contaminación sonora, es ¿Cómo debería distribuirse el transporte urbano en la ciudad para reducir el ruido? Esto es un aspecto importante porque en la mayoría de países en vías de desarrollo, el tránsito vehicular ligero camión semipesado y pesado no tiene una adecuada regulación. Utilizar superficies irregulares, recovas y diversos elementos de movilidad urbana, puede ayudar a desviar las flexiones de sonido en unos 2 o 3 dB (MARTÍNEZ, 2005, p. 12).

1.3.9. Evolución del parque automotor en la ciudad de chota

En la siguiente tabla tenemos la evolución del parque automotor en forma general de la provincia de Chota en los últimos cuatro años según estadística de la Municipalidad Provincial.

Parque automotor	2014	2015	2016	2017
Pesados	174	198	242	298
Livianos	220	255	356	412

1.3.10. Niveles de medición del ruido

Nivel equivalente máximo: cuando hablamos de eventos sonoros individuales, el valor instantáneo máximo del mismo es un parámetro importante. El valor L_{max} (A) debe medirse con la constante de tiempo rápida (fast) para obtener una buena similitud con la sensación del sonido que será percibido por el oído. Para sonidos de duración corta se de duración impulsivos de duración extremadamente cortos, va emplear el filtro de ponderación C (MARTÍNEZ, 2005, p. 15).

Nivel equivalente día – noche: Con este indicador se denominara L_{eq} y se dará un nivel de ruido durante las 24 horas, teniendo en cuenta que los ciudadanos en horario nocturno son más sensibles a los ruidos molestos que les causaran estrés, insomnio entre otros. Se trata de L_{eq} (A) para un periodo de 24 horas, 10 dB para los niveles equivalentes medidos durante la noche para el ruido provocado por el tráfico vehicular.

Nivel equivalente día – tarde – noche: En ciertos países se tiene en cuenta el atardecer o anochecer como es el caso de España de 3 a 5 de la tarde hay posibilidad de tomar una siesta. Como la sensibilidad al ruido aumenta en esta franja horaria, las regulaciones sobre contaminación sonora para periodos vespertinos Le se penalizan con 5 dB.

Nivel equivalente noche: Este indicador mide el nivel equivalente del ruido en la noche, y es utilizado en toda la unión Europea y USA. Se expresa como L_{eq} y consiste en el valor L_{eq} (A) que se medirá en horarios de la noche sin el incremento de 10 dB.

Nivel equivalente fin de semana

“Algunos días como el sábado, domingo y feriados el nivel de ruido tiende a aumentar por el mayor tráfico urbano.

Nivel promedio: Para este caso solo se calcula la media aritmética de los valores instantáneos de $L_{eq}(A)$ ” (MARTÍNEZ, 2005, p. 15).

Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, establece en el Artículo 4.- De los Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido, los niveles máximos de ruido en el ambiente no deben excederse para proteger la salud humana y al medio ambiente. Se consideran como parámetro el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (L_{AeqT}) y toma en cuenta zonas de aplicación y horarios de acuerdo al cuadro siguiente que se muestra a continuación (zonificación), (DECRETO SUPREMO N° 085, 2003, p. 1).

Tabla 1. Estándares nacionales de calidad ambiental para el ruido.

zona de aplicación	horario diurno		horario nocturno
	(07:01 a 22:00 horas)	(22:01 a 07:00 horas)	
Zonas de protección especial	50 dB		40 dB
Zona residencial	60 dB		50 dB
Zona comercial	70 dB		60 dB

Decreto Supremo N° 085, 2003

De acuerdo a los (estándares de calidad ambiental) se caracterizan los siguientes puntos divididos en; zonas residencial, comercial e industrial son establecidas de acuerdo a las áreas correspondientes de la Municipalidad, para la zona especial se aplican los límites máximos siguientes 50 dBA para el horario diurno y 40 dBA para el horario nocturno. Asimismo en el Artículo 11 se establece que los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido constituyen un objetivo de política ambiental y la ordenanza obligatoria en el diseño y aplicación de las políticas públicas, además el Ministerio de Salud no emita una Norma Nacional para la medición de ruidos y los equipos a utilizar,

éstos serán determinados de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas ISO 1996-1:1982: Acústica (DECRETO SUPREMO N° 085, 2003, p. 2).

Marco legal

Las distintas normas que se encargan a la evaluación del ruido ambiental entre ellas tenemos las siguientes:

Ley General de Salud, Ley N° 26842, publicada el 20/07/1997 Artículo 103°.

La protección del ambiente es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, los que tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares que para preservar la salud de las personas, establece la Autoridad de Salud competente.

Decreto Supremo N°085-2003-PCM

Reglamento de estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (ECA) para Ruido establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana. Dichos ECA's consideran como parámetro el Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT) y toman en cuenta las zonas de aplicación y horarios.

Decreto Supremo N° 044-98-PCM, en este decreto se dio conformidad con el Reglamento Nacional para la Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles, , se aprobó el Programa Anual 1999, para estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles, conformándose el Grupo de Estudio Técnico Ambiental “Estándares de Calidad del Ruido” - GESTA RUIDO, con la participación de 18 instituciones públicas y privadas que han cumplido con proponer los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido bajo la coordinación de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud; Que, con fecha 31 de enero de 2003 fue publicado en el Diario Oficial El Peruano el proyecto conteniendo la propuesta del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, acompañada de la justificación correspondiente, habiéndose recibido observaciones y sugerencias

las que se han incorporado en el proyecto definitivo, el que ha sido remitido a la Presidencia de Consejo de Ministros.

Artículo 5.- De las zonas de aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido Para efectos de la presente norma, se especifican las siguientes zonas de aplicación: Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial, Zona Mixta y Zona de Protección Especial. Las zonas residencial, comercial e industrial deberán haber sido establecidas como tales por la municipalidad correspondiente.

Ordenanza N° 168-MM, Lineamientos de Prevención, Fiscalización y Control de Ruidos, Publicada el 25/09/2004.

Encargado de los sectores públicos y privados basándose en la prevención (campañas informativas, controles de ruidos nocivos a la salud auditiva.

Artículo 130 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Son responsables de la contaminación auditiva los dirigentes y realizadores de eventos ruidosos, dueños de vehículos, motorizados y no motorizados, así como las autoridades que emiten certificados y permisos.

(INDECOPI), El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual es la entidad responsable de la verificación de la precisión y calibración de los equipos que se utilizan para la medición de ruidos, la calibración de los equipos será realizada por entidades debidamente autorizadas y certificadas para tal fin por esta institución.

(DIGESA), La Dirección General de Salud Ambiental realiza la evaluación de los programas de vigilancia de la contaminación sonora, en coordinación con las Municipalidades y Gobiernos Regionales; elaborara un informe anual sobre los resultados de la evaluación acústica a nivel nacional.

(OEFA), El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental cuya misión es ejercer y promover una fiscalización ambiental efectiva que armonice el ejercicio de las actividades económicas y la protección del ambiente con el desarrollo sostenible.

1.4 Formulación del problema.

¿De qué manera los niveles de contaminación sonora, producido por el parque automotor se relaciona con el número de vehículos que transitan en la Ciudad de Chota 2017?

1.5 Justificación del estudio.

El desarrollo de esta investigación está basado en la contaminación sonora, que es un problema que está afectando a más de 30 millones de personas a nivel mundial ha causado diferentes grados de pérdida auditiva según estadísticas. Actualmente somos testigos que el aumento de la contaminación sonora está aumentando gradualmente, tanto por las industrias y el parque automotor que son los principales responsables de estas consecuencias.

Social

La contaminación sonora es un problema global porque afecta de una forma silenciosa, de tal manera que no lo tomamos importancia a este gran problema. Esta situación lo estamos teniendo desde hace treinta años atrás que se ha transformado en un problema social de gran magnitud que afecta al comportamiento y la capacidad de los estudiantes teniendo un desequilibrio de desenvolvimiento del entorno educativo y otros sectores públicos y privados, así mismo causan a las personas estrés y la pérdida auditiva irreversible. La sociedad piensa que solo ocurre en las grandes ciudades pero sabemos que ocurre en todos los países del mundo en las grandes y pequeñas ciudades por lo tanto se debe tomar medidas y realizar acciones educativas para lograr un entendimiento y un cambio de actitud en los ciudadanos y lograr una minimización de esos sonidos estresantes y así tener una vida saludable y armoniosa para toda la sociedad.

Económico

Una consecuencia de contaminación acústica también depende del medio económico por el incremento de la maquinaria, sabiendo que cuanto

más crece la población mayor va hacer la demanda de equipos motorizados tanto el sector de la industrial, el parque automotor y la agricultura, por lo tanto los fabricantes de diferentes empresas y marcas deben tener en cuenta los diseños adecuados para no pasar el limite estándar de los niveles de ruido y de tal manera contribuir con la deducción de la contaminación auditiva y el deterioro del medio ambiente.

Ambiental

La contaminación sonora es un gran problema de salud para todas las personas en las zonas con mayor acceso al ruido causado por las fábricas, industrias, parque automotor, entre otros. Esta contaminación no es solo para las personas sino también para nuestro medio ambiente causando un desequilibrio total tanto en los animales como las plantas interviniendo en la reproducción y la extinción de algunas especies causadas por el ruido. Por lo tanto es un contaminante ambiental junto con la radiación, residuos sólidos, dióxido de carbono, que son fenómenos incontrolables que destruyen lentamente a nuestro medio ambiente.

Teórico

La presente investigación se justifica teóricamente por que mediante la utilización de teorías científicas a partir del marco teórico servirá para otras investigaciones posteriores, esta investigación permitirá generar nuevos conocimientos que sirvan de base para otras investigaciones a futuro.

1.6 Hipótesis.

Hi. El parque automotor en las avenidas más transitadas de la ciudad de Chota genera elevados niveles de contaminación sonora.

Ho. El parque automotor en las avenidas más transitadas de la ciudad de Chota no genera elevados niveles de contaminación sonora.

1.7 Objetivos.

Objetivo General.

Determinar la relación entre los niveles de contaminación sonora producido por el parque automotor, con el número de vehículos que transitan en la Ciudad de Chota.

Objetivos Específicos.

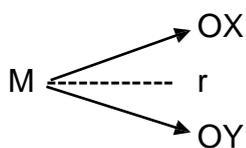
- a) Identificar los niveles de ruido producido por el parque automotor de la ciudad de Chota.
- b) Clasificar los vehículos que transitan en la ciudad de Chota.
- c) Comparar los niveles sonoros con los valores límites establecidos en los estándares Nacionales.
- d) Relacionar los decibeles con el número de vehículos.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de investigación.

La presente investigación es de tipo aplicada, descriptivo porque va a describir los niveles de contaminación sonora del parque automotor de la ciudad de Chota.

Diseño: (descriptivo correlacional) se denomina correlacional a la investigación que hay correlación entre las dos variables, y se realiza sin manipular variables (Hernández, 2014, p. 88). Es descriptivo cuyo esquema es el siguiente.



2.2. Variables y Operacionalización.

2.2.1. Variables.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Parque automotor

Definición conceptual

El parque automotor es la principal fuente de contaminación sonora por el ruido molesto que se genera perjudicando directamente a la audición de las personas (Martínez, 2005, p. 12).

VARIABLE DEPENDIENTE: Contaminación sonora

Definición conceptual

La contaminación sonora es la presencia en el ambiente de niveles de ruido indeseados que afecta la salud y al bienestar humano, y sobre todo al medio ambiente (OEFA, 2015, p. 5).

2.2.2. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	Instrumentos
VD Niveles de contaminación sonora	Alto Medio Bajo	(60 más dB) (50 – 60 dB) (50 menos dB)	Intervalo	Sonómetro Cuestionario
VI Parque automotor	Vehículos pesados Vehículos livianos	Flujo de tránsito/hora Flujo de tránsito/hora	Razón	Ficha de observación Guía de encuesta.

2.3 Población y muestra.

a) población

Estará constituida por el flujo vehicular y los pobladores de los puntos más críticos de las tres avenidas que se ha tomado de la ciudad de Chota que son en total 386 habitantes.

b) muestra

La muestra se calculara mediante la siguiente formula de muestreo aleatorio simple.

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

$$n = 1.85^2 \frac{386 * 0.5 * 0.5}{(0.06)^2 (386 - 1) + 1.85^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 1.85^2 \frac{96.5}{2.24}$$

$$n = 147$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población que es 386.

p = Se utiliza este valor casi siempre 0,5.

q = 0.5

i = 6 % = 0.06 es el margen de error

Z = constante que depende del nivel de confianza que se asigne en este caso es = 1.85

Tabla 2. Puntos de monitoreo.

Punto	Descripciones de lugares de monitoreo	Puntos críticos
P 01	Avenida Todos los Santos	Cuadra 9
P 02	Avenida Tacabamba	Cuadra 1
P 03	José Osoreo con Jr. Exequiel Montoya	Cuadra 2 - 3

Avenidas más transitadas y cuadras donde se ara los análisis

2.4 Técnica de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica

Observación. Se realizó la observación de campo para describir los datos que vamos a necesitar para el desarrollo del proyecto.

Encuesta. Es una técnica que se utilizó para hacer un diagnóstico de niveles de contaminación sonora que perciben los pobladores que son generados por el parque automotor.

Instrumentos:

Ficha de observación. Es un instrumento que nos va a permitir recopilar los datos de campo.

Guía de encuestas. Con este instrumento hemos recopilado los datos que constan de diez preguntas cerradas y una abierta que se aplicó a los pobladores de influencia directa que son afectados por el ruido del parque automotor.

Sonómetro. Este instrumento nos ha permitido medir los niveles sonoros en decibeles dB.

Validez

La ficha de observación y la guía de encuestas han sido validadas por dos profesionales expertos en el tema y la confiabilidad se medirá aplicando el software SPSS versión 22.

Confiabilidad

Encuesta de contaminación sonora.

Análisis de confiabilidad alfa de Crombach para ITEMS con alternativas de tipo múltiple

Tabla 3. Resumen del procesamiento de casos.

Casos	N°	%
Validos	20	100,0
Excluidos ^a	0	,0
Total	20	100,0

Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Tabla 4. Estadísticos de confiabilidad.

Alfa de Crombach	N° de elementos
0,641	10

Interpretación: Considerando el instrumento de recolección de datos con alternativas de opción múltiple, se determinó el análisis de confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Crombach, obteniendo una confiabilidad de 0.641. Calificando al instrumento como: CONFIABLE.

2.5 Método de análisis de datos

Se ha realizado la recolección de datos de campo utilizando el sonómetro tipo 2, luego pasamos los datos obtenidos hacia la computadora para poder procesar los datos obtenidos con el programa SPSS y Excel.

Método deductivo

Este método se ha utilizado para el desarrollo de dicho proyecto, en primer lugar hemos clasificado los vehículos, a continuación se utilizó un sonómetro de tipo 2 para recolectar los datos de campo, luego se ha procesado y se ha obtenido los resultados para verificar los niveles de contaminación sonora.

2.6 Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación se ha desarrollado teniendo en cuenta las diferentes bibliografías, respetando los derechos de autor para evitar problemas de plagio.

III. RESULTADOS

3.1. Materiales y métodos

La Provincia de Chota está situada a 2388 msnm en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes, este trabajo de investigación se realizó en tres puntos específicos con mayor flujo vehicular, donde el punto uno está situado a 2375 msnm al **S:** 6° 33' 46.92" y al **O:** 78° 39' 04.41", punto dos situado a 2430 msnm al **S:** 6° 33' 37.74" y **O:** 78° 38' 42.12", y por último el punto tres situado a 2402 msnm al **S:** 6° 33' 32.87" y **O:** 78° 38' 53.57". Para la recolección de datos de campo de niveles de ruido se ha empleado un sonómetro tipo II, (SEW 2310SL CLASE 2) con una frecuencia característica de ponderación de 2 veces por segundo, y un rango de medición de 32dB a 130dB que cumple con las normas IEC. 651 Tipo 2 y ANSI S1.4 Tipo 2. Se realizó la muestra en tres turnos diarios durante una hora consecutiva, por una semana en cada punto de monitoreo, además de realizar la clasificación del flujo vehicular por turnos y hora, para procesar los datos recolectados se utilizó el programa SPSS versión 22 y Excel 2013, para obtener la correlación entre número de decibeles y flujo vehicular se realizó el análisis de correlación mediante el coeficiente de Pearson.

Ubicación del área de estudio

El presente estudio se realizó en las avenidas con mayor flujo vehicular de la ciudad ubicadas en la Provincia de Chota Distrito de Chota Región Cajamarca a una altitud de 2388 msnm a continuación se mostrara las avenidas objeto de estudio.

Figura 4. Punto de monitoreo de Exequiel Montoya y José Osores



Figura 5. Punto de monitoreo de la Avenida Tacabamba

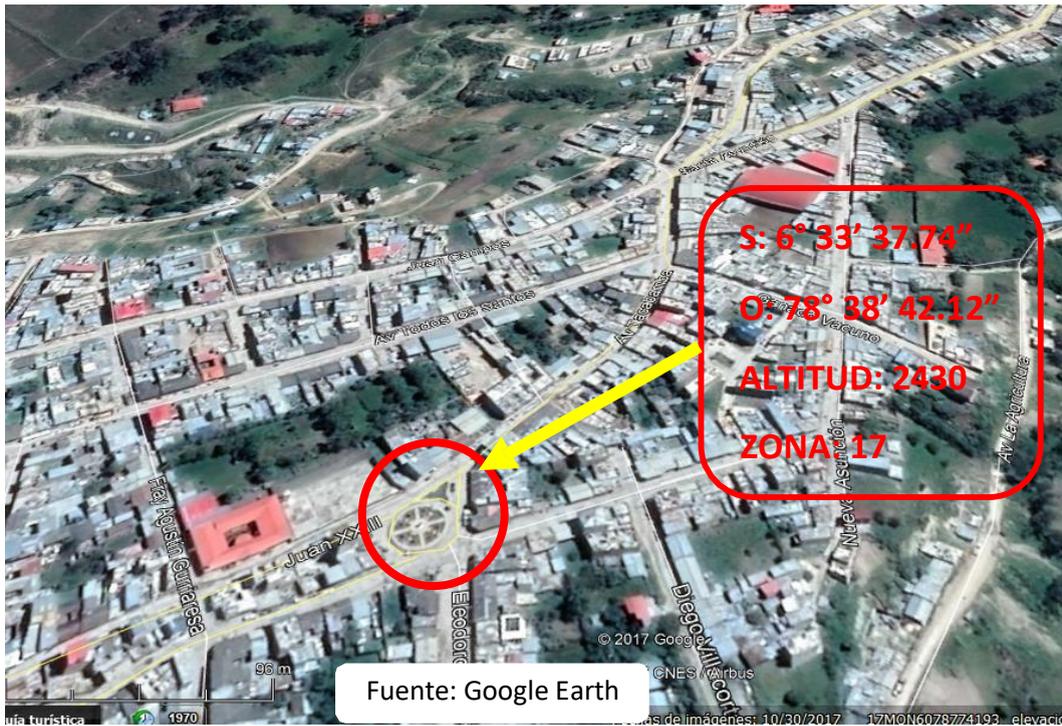


Figura 6. Punto de monitoreo de la Avenida Todos los Santos



3.2. Resultados de encuestas, ruido y flujo vehicular

3.2.1. Resultados obtenidos de los niveles de ruido en la población encuestada.

Se ha realizado las encuestas correspondientes al grupo de pobladores de acuerdo a la muestra que se ha obtenido, para procesar los datos recolectados se utilizó el programa SPSS versión 22, también se utilizó el mismo programa para realizar la confiabilidad, en el análisis nos dio como confiable.

Tabla 5. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al tiempo que pasan en su vivienda

Alternativa	fi	%
Unas 24 hs	35	24.1
Unas 12 hs	64	44.1
Unas 6 hs	41	28.3
Menos de 6 hs	5	3.4
Total	145	100.0

Fuente: propia

Figura 7. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al tiempo que pasan en su vivienda.

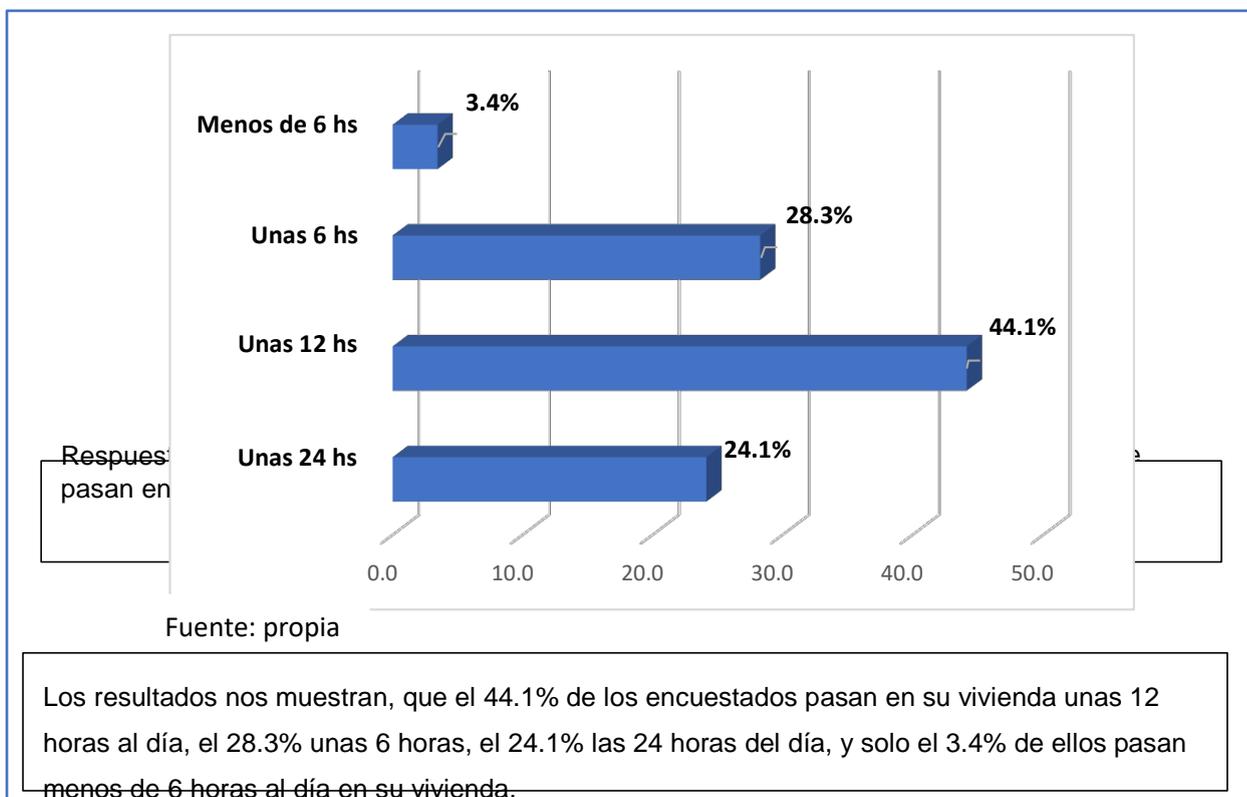
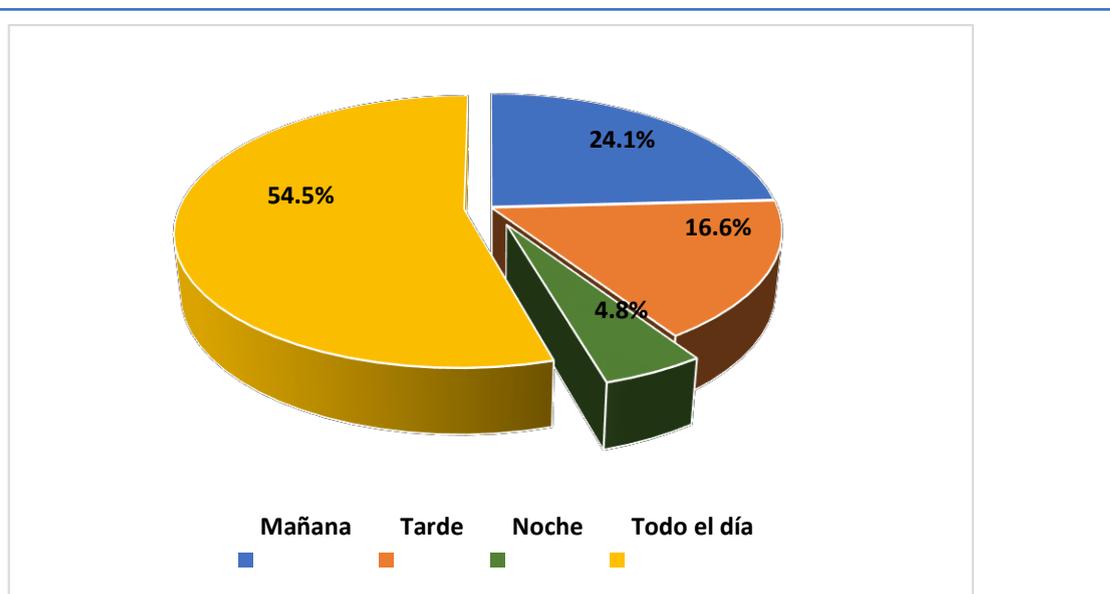


Tabla 6. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al turno en el que se presenta con mayor frecuencia los ruidos molestos.

Alternativa	fi	%
Mañana	35	24.1
Tarde	24	16.6
Noche	7	4.8
Todo el día	79	54.5
Total	145	100.0

Fuente: propia

Figura 8. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al turno en el que se presenta con mayor frecuencia los ruidos molestos.



Fuente: propia

En las encuestas realizadas hemos obtenido que el 54.5% de los encuestados indican que todo el día se presentan ruidos molestos en la avenida, el 24.1% indican que en la mañana, el 16.6% en la tarde y solo el 4.8% consideran que los ruidos molestos están presentes en las

Tabla 7. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al día en que se intensifica el ruido en la avenida.

Alternativa	fi	%
Lunes a Miércoles	6	4.1
Miércoles a Viernes	15	10.3
Sábado a domingo	124	85.5
Total	145	100.0

Fuente: Propia

Figura 9. Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al día en que se intensifica el ruido en la avenida

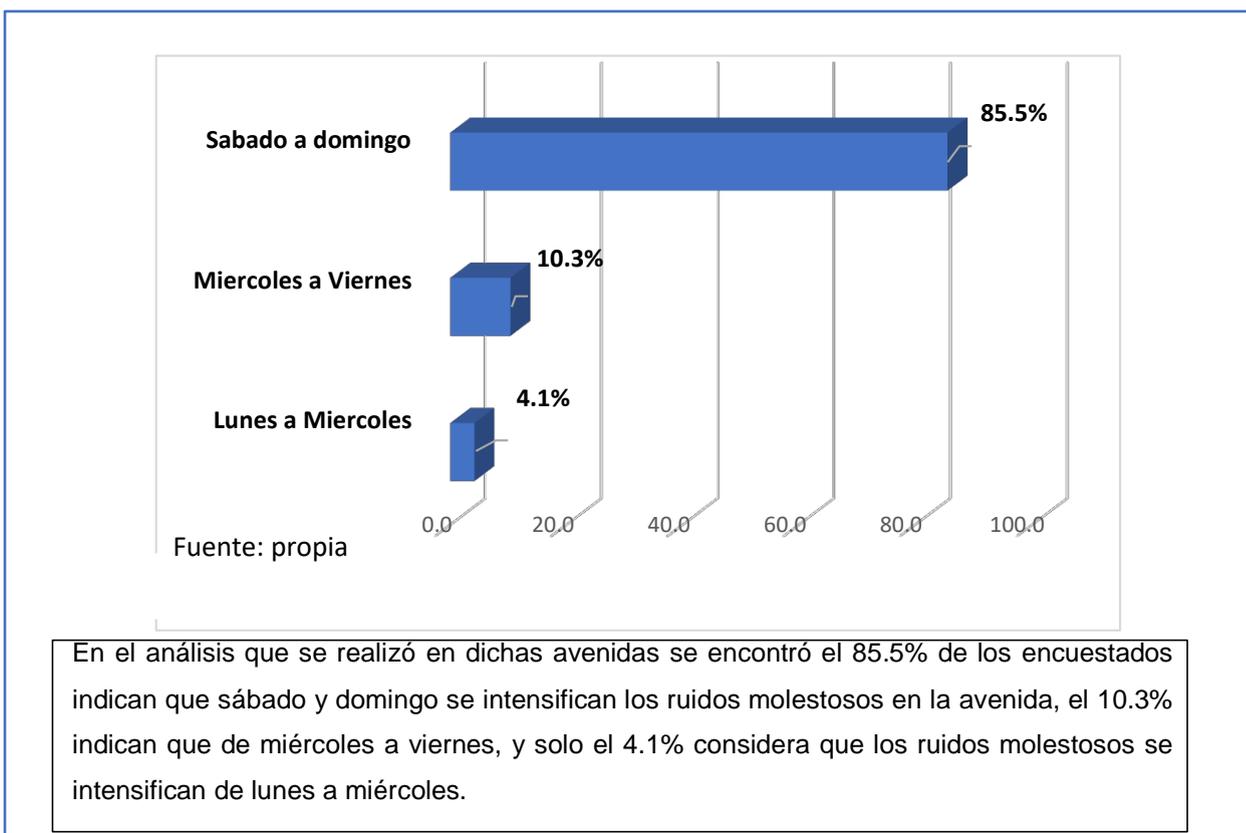
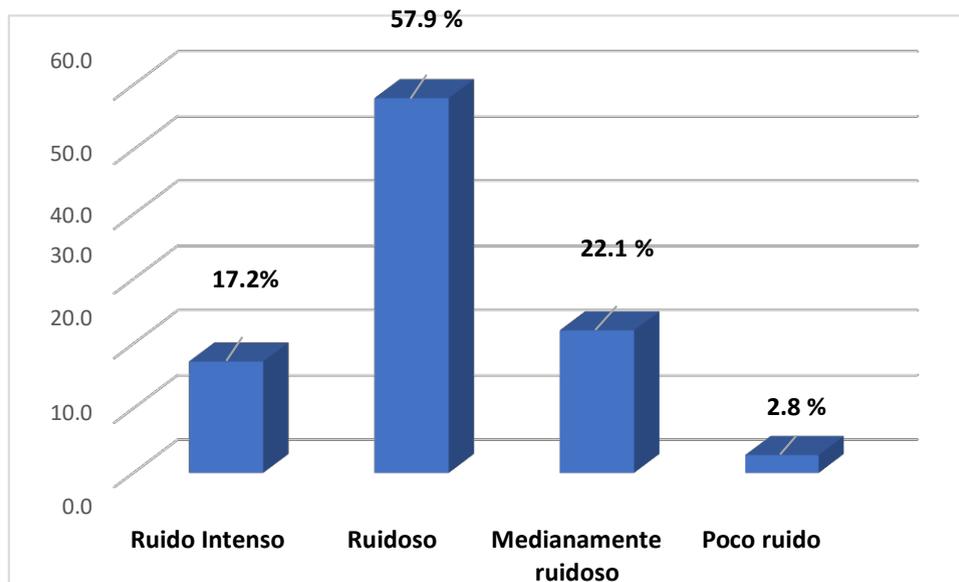


Tabla 8. Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a la calificación del ruido en su sector.

Alternativa	fi	%
Ruido Intenso	25	17.2
Ruidoso	84	57.9
Medianamente ruidoso	32	22.1
Poco ruido	4	2.8
Total	145	100.0

Fuente: Propia

Figura 10. Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a la calificación del ruido en su sector.



Fuente: propia

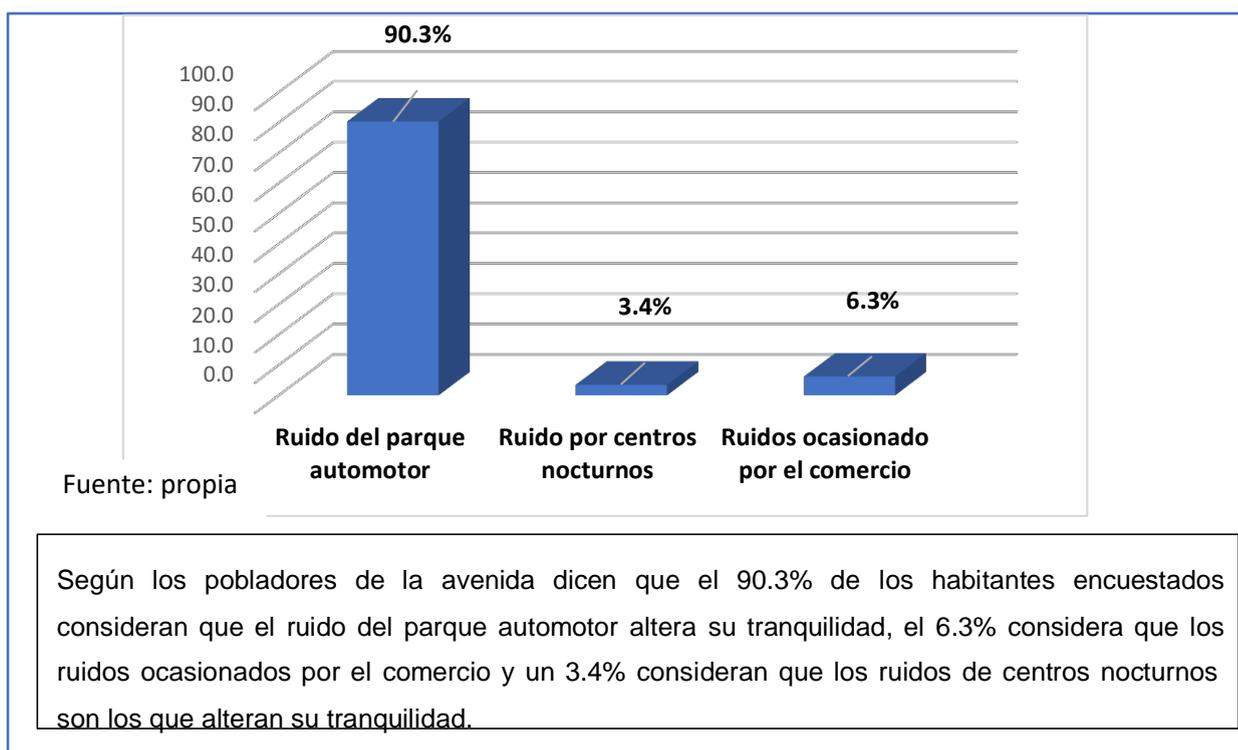
El 57.9% de los habitantes encuestados califican como ruidoso al sector a estudiar, el 22.1% lo califica como medianamente ruidoso, el 17.2% como ruido intenso y solo el 2.8% lo califica como poco ruidoso.

Tabla 9. Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a los factores que alteran su tranquilidad.

Alternativa	fi	%
Ruido del parque automotor	131	90.3
Ruido por centros nocturnos	5	3.4
Ruidos ocasionado por el comercio	9	6.2
Total	145	100.0

Fuente: Propia

Figura 11. Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a los factores que alteran su tranquilidad.

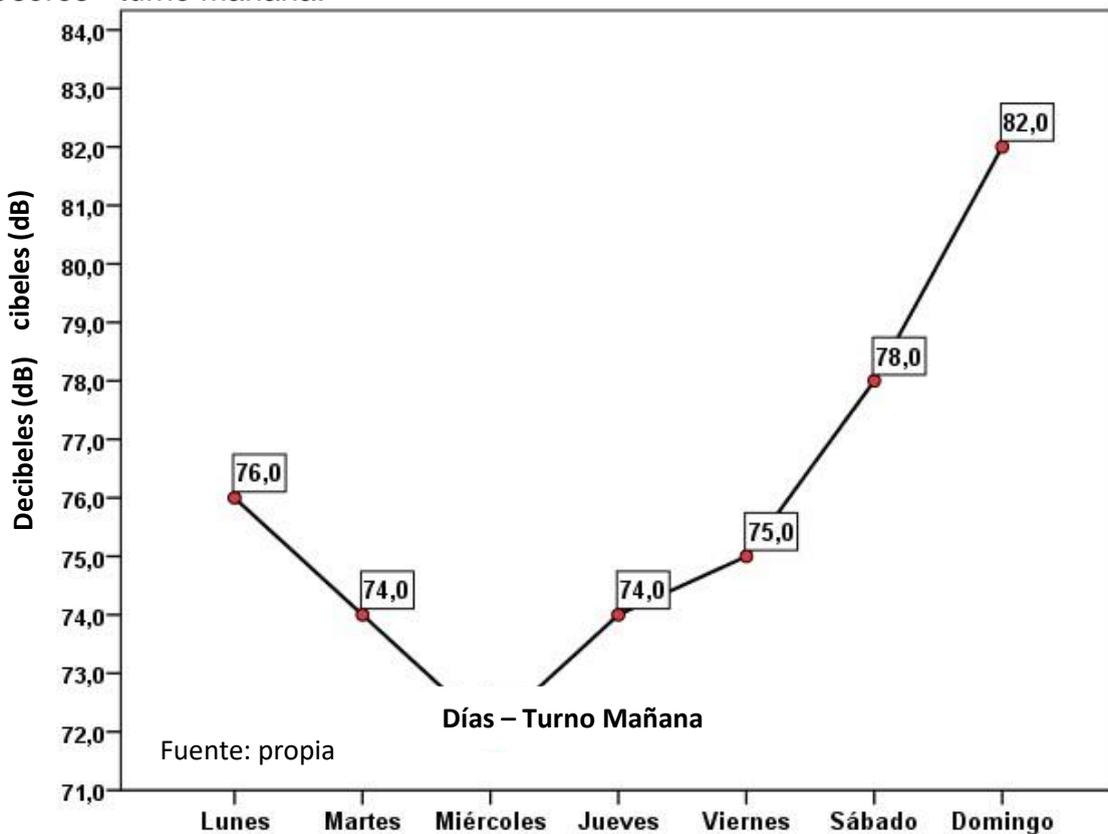


3.2.2. Resultados obtenidos de los niveles de ruido en cada punto monitoreado.

Se ha obtenido una base de datos de niveles de ruido de cada punto monitoreado en la zona urbana de la ciudad de Chota. Por otra parte en las figuras 9, 10,... 17 representan el número decibels alcanzados según

monitoreo que se observa en el (eje Y) los días de monitoreo se encuentra en el (eje X), también allí podemos observar el horario de monitoreo correspondiente en las distintas avenidas, se realizó 7 pruebas con el sonómetro durante la hora de monitoreo donde se sacamos un promedio para que el producto sea más veras. Para la recolección de datos de campo de niveles de ruido se ha empleado un sonómetro tipo II, (SEW 2310SL CLASE 2) con una frecuencia característica de ponderación de 2 veces por segundo, y un rango de medición de 32dB a 130dB que cumple con las normas IEC. 651 Tipo 2 y ANSI S1.4 Tipo 2. Además se ha adquirido un trípode metálico para sujetar al sonómetro y poder realizar los análisis correspondientes. También se utilizó un GPS map 62s que nos ha servido para identificar las coordenadas de los puntos estudiados.

Figura 12. Nivel de decibeles para la avenida Exequiel Montoya y José Osos - turno mañana.

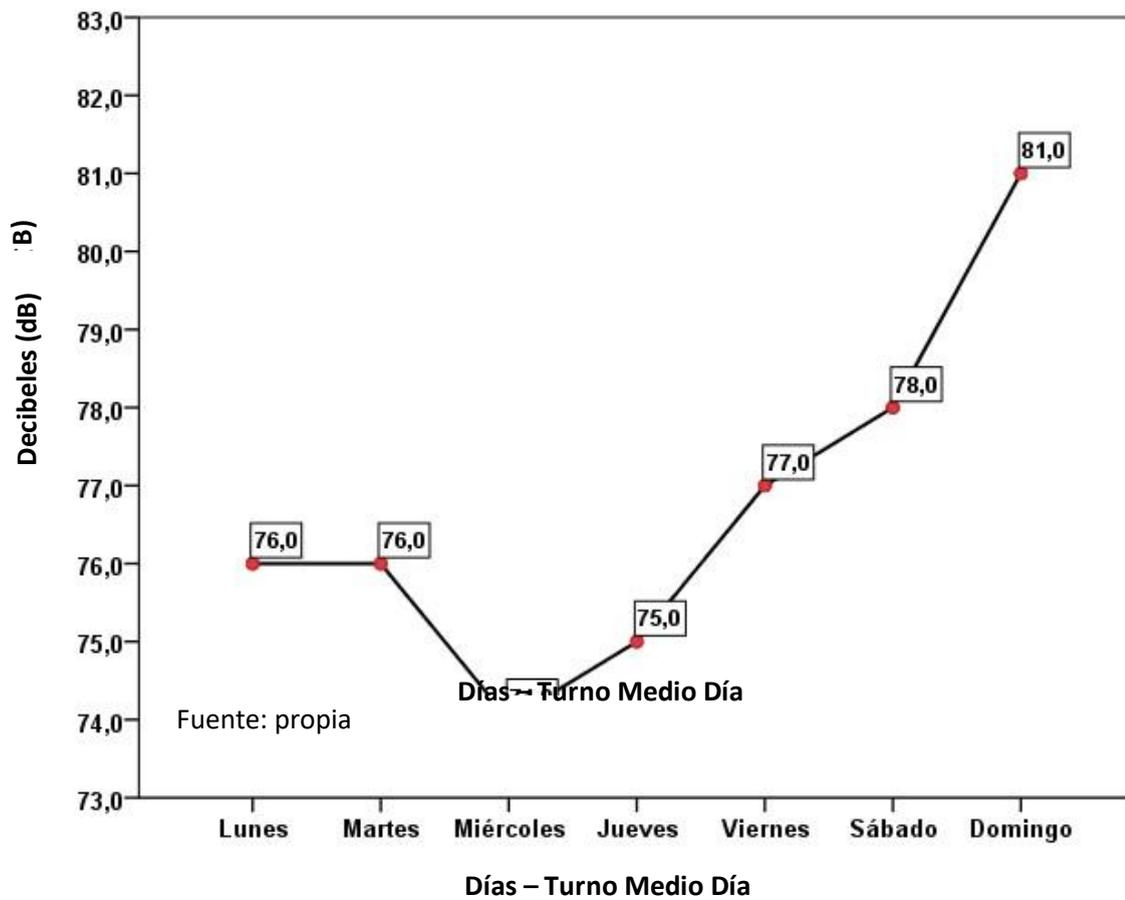


Días – Turno Mañana

PROMEDIO DE DECIBELES ALCANZADOS: 75.8571

Al analizar el nivel de decibeles durante el turno de la mañana de la avenida Exequiel Montoya y José Osos, se encontró que el nivel más alto fue el día domingo con 82 decibeles, mientras que el menor fue de 72 decibeles, correspondiente al día miércoles.

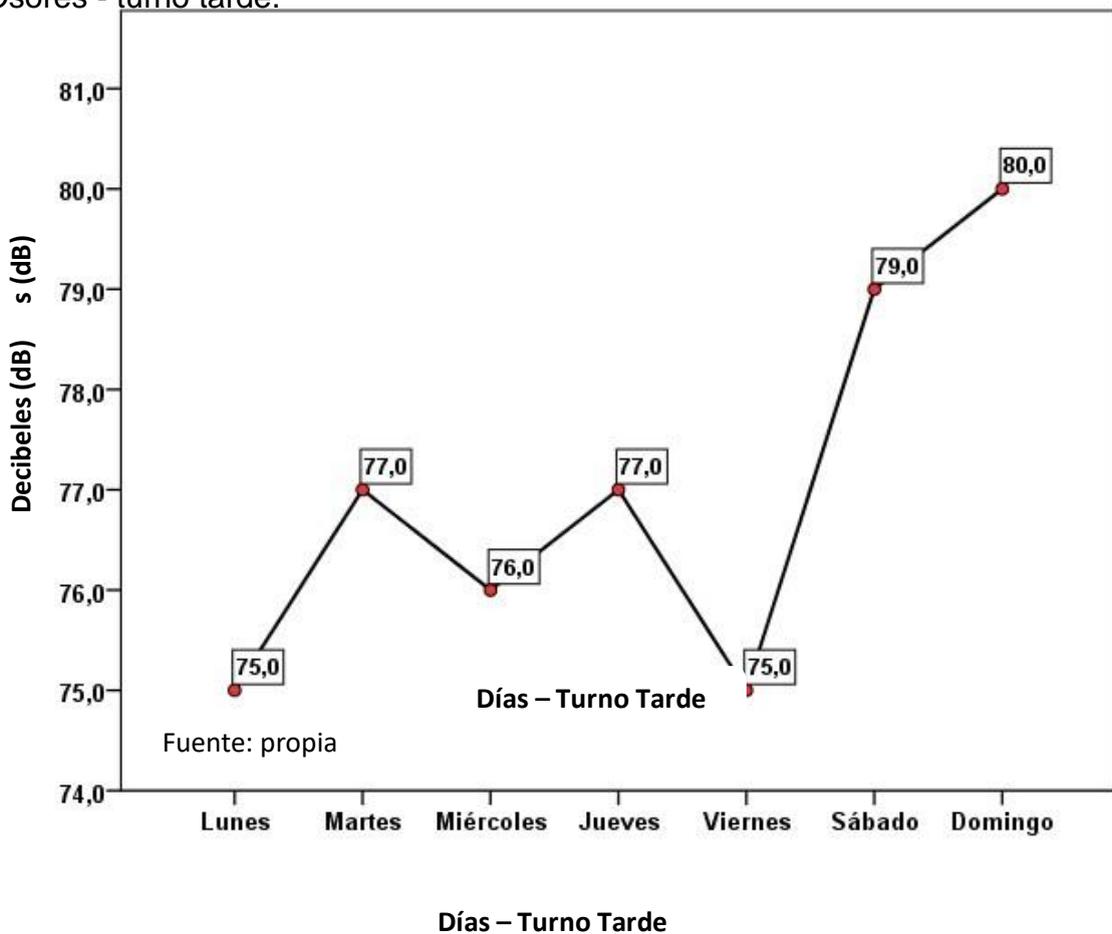
Figura 13. Nivel de decibeles para la avenida Exequiel Montoya y José Osos - turno medio día.



PROMEDIO DE DECIBELES ALCANZADOS: 76.7142

Al analizar el nivel de decibeles durante el turno de medio día de la avenida Exequiel Montoya y José Ososres, se encontró que el nivel más alto fue el día domingo con 81 decibeles, mientras que el menor fue de 74 decibeles, correspondiente al día miércoles.

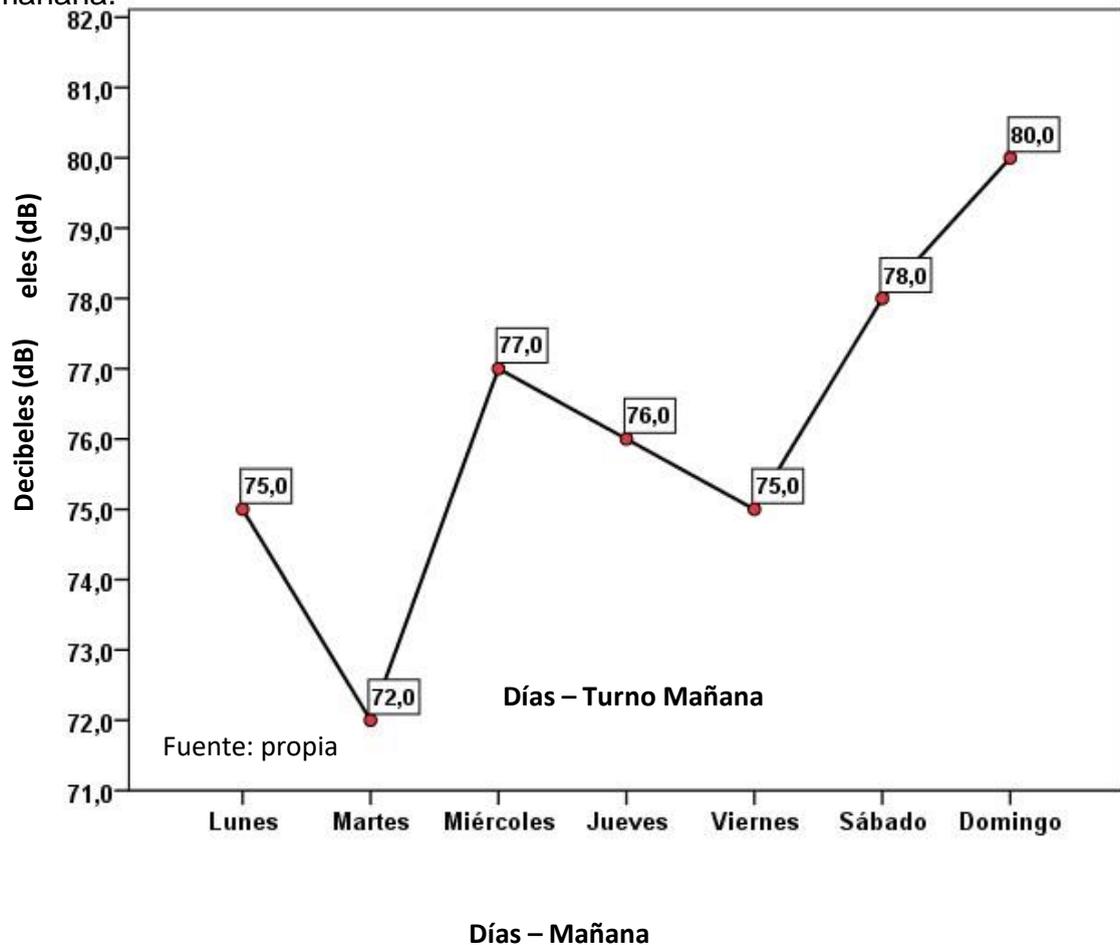
Figura 14. Nivel de decibeles para la avenida Exequiel Montoya y José Ososres - turno tarde.



PROMEDIO DE DECIBELES ALCANZADOS: 77

Al analizar el nivel de decibeles durante el turno tarde para la avenida Exequiel Montoya y José Osoreos, se encontró que el nivel más alto fue el día domingo con 80 decibeles, mientras que el menor fue de 75 decibeles, que presentó en los días lunes y viernes.

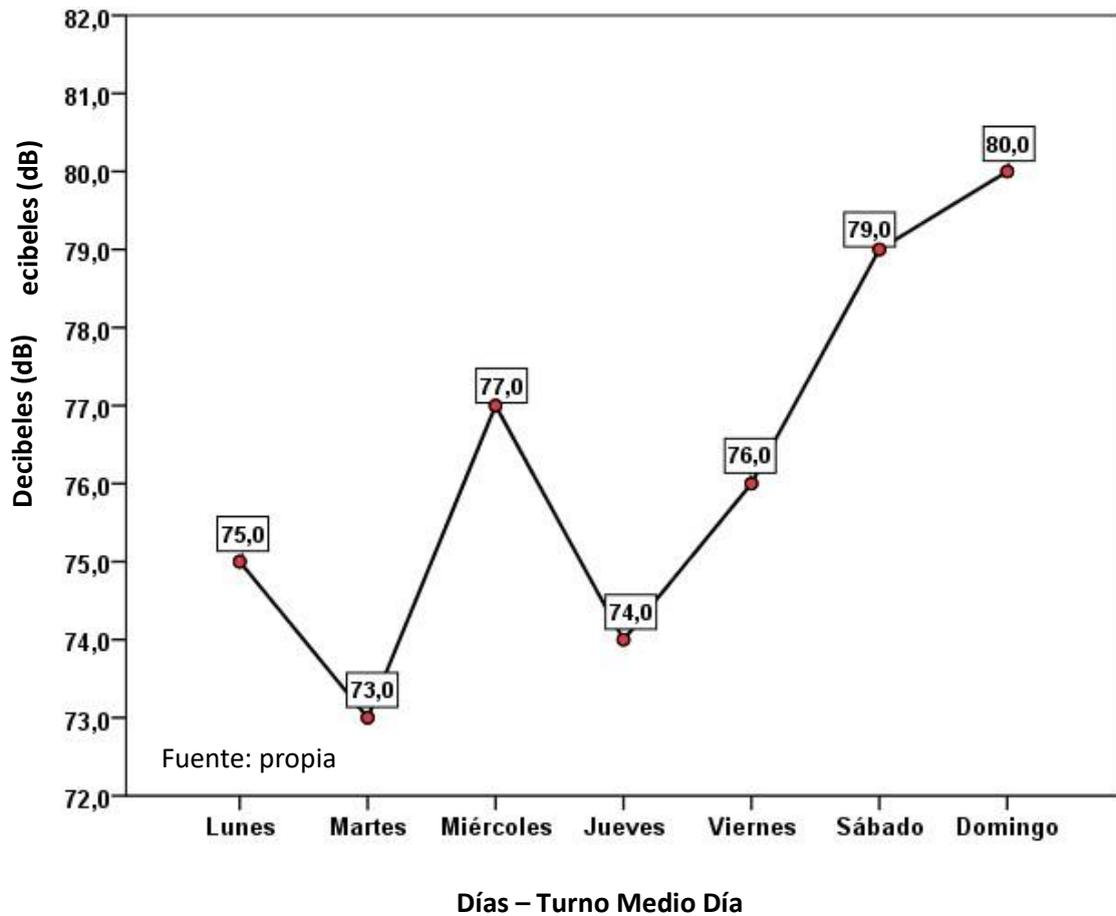
Figura 15. Nivel de decibeles para la avenida Todos los Santos - turno mañana.



PROMEDIO DE DECIBELES ALCANZADOS: 76.1428

Al analizar el nivel de decibeles durante el turno mañana en la avenida Todos los Santos, se encontró que el nivel más alto fue el día domingo con 80 decibeles, mientras que el menor fue de 72 decibeles, correspondiente al día martes.

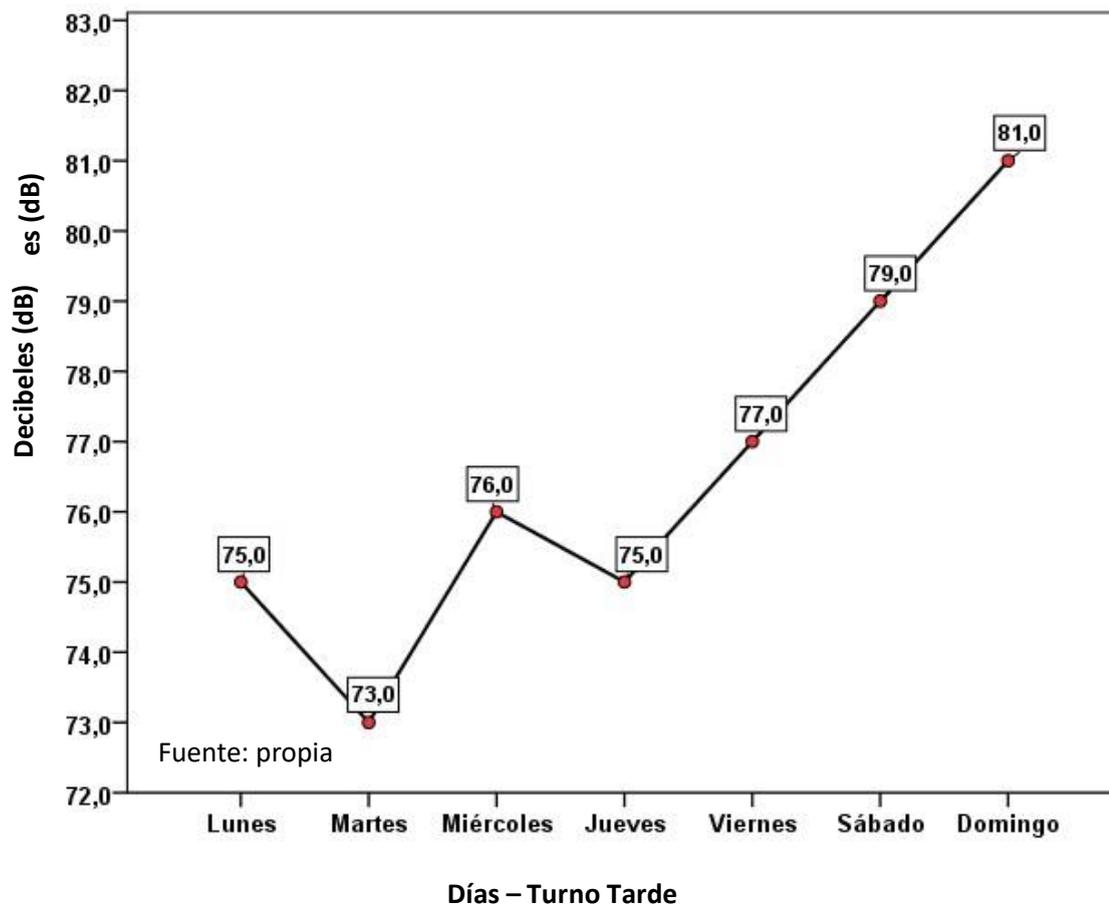
Figura 16. Nivel de decibeles para la avenida Todos los Santos - turno medio día.



PROMEDIO DE DECIBELES ALCANZADOS: 76.2857

Al analizar el nivel de decibeles durante el turno medio día para la avenida Todos los Santos, se encontró que el nivel más alto fue el día domingo con 80 decibeles, mientras que el menor fue de 73 decibeles, correspondiente al día martes.

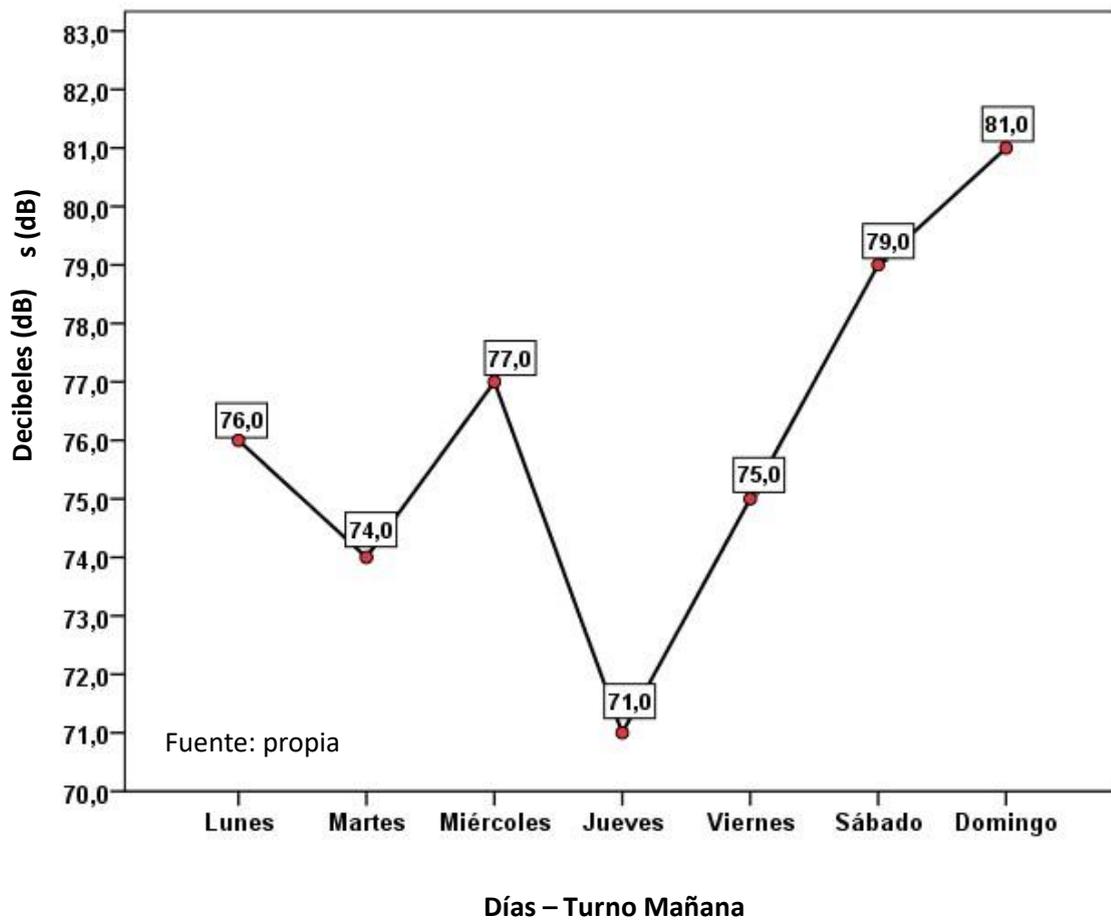
Figura 17. Nivel de decibeles para la avenida Todos los Santos - turno tarde.



PROMEDIO DE DECIBELES ALCANZADOS: 76.5714

Al analizar el nivel de decibeles durante el turno tarde para la avenida Todos los Santos, se encontró que el nivel más alto fue el día domingo con 81 decibeles, mientras que el menor fue de 73 decibeles, correspondiente al día martes.

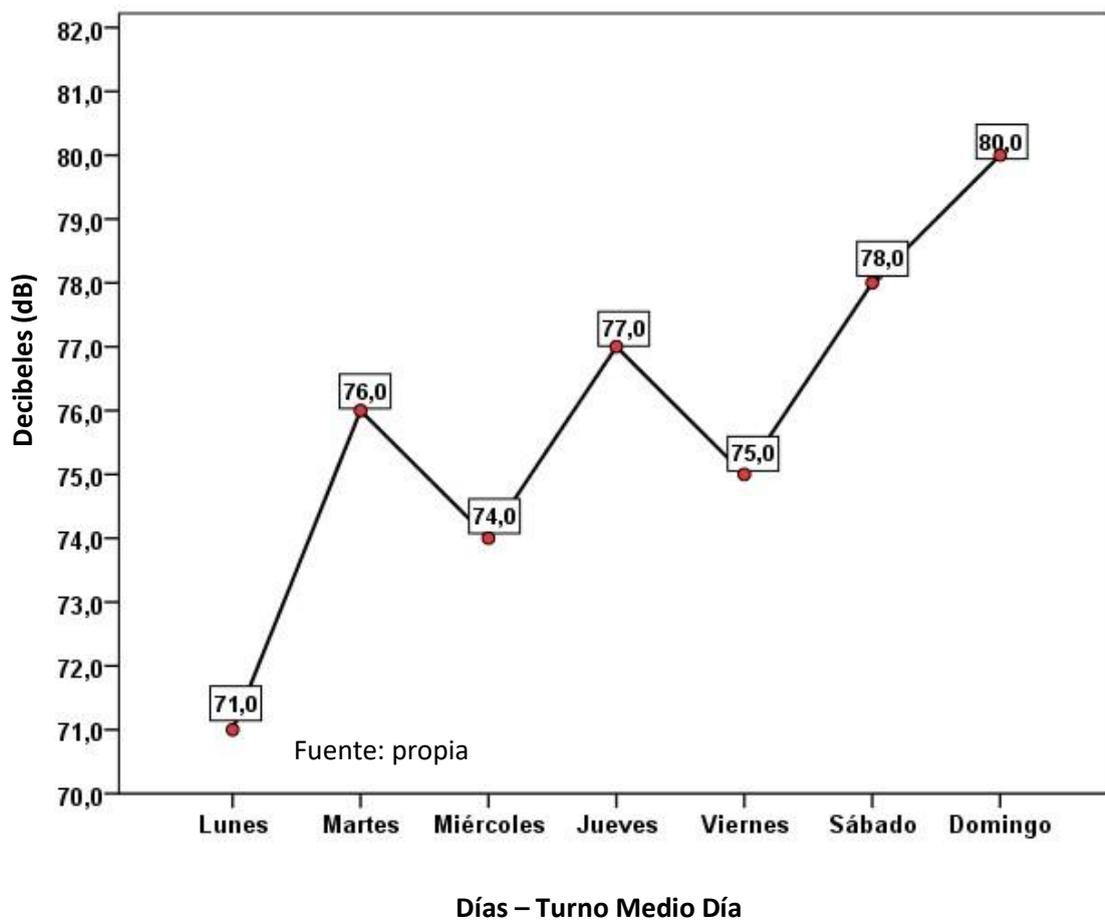
Figura 18. Nivel de decibeles para la avenida Tacabamba- turno mañana.



PROMEDIO DE DECIBELES ALCANZADOS: 76.1428

En relación al nivel de decibeles durante el turno mañana para la avenida Tacabamba, se registró que el nivel más alto fue el día domingo con 81 decibeles, mientras que el menor fue de 71 decibeles, correspondiente al día Jueves.

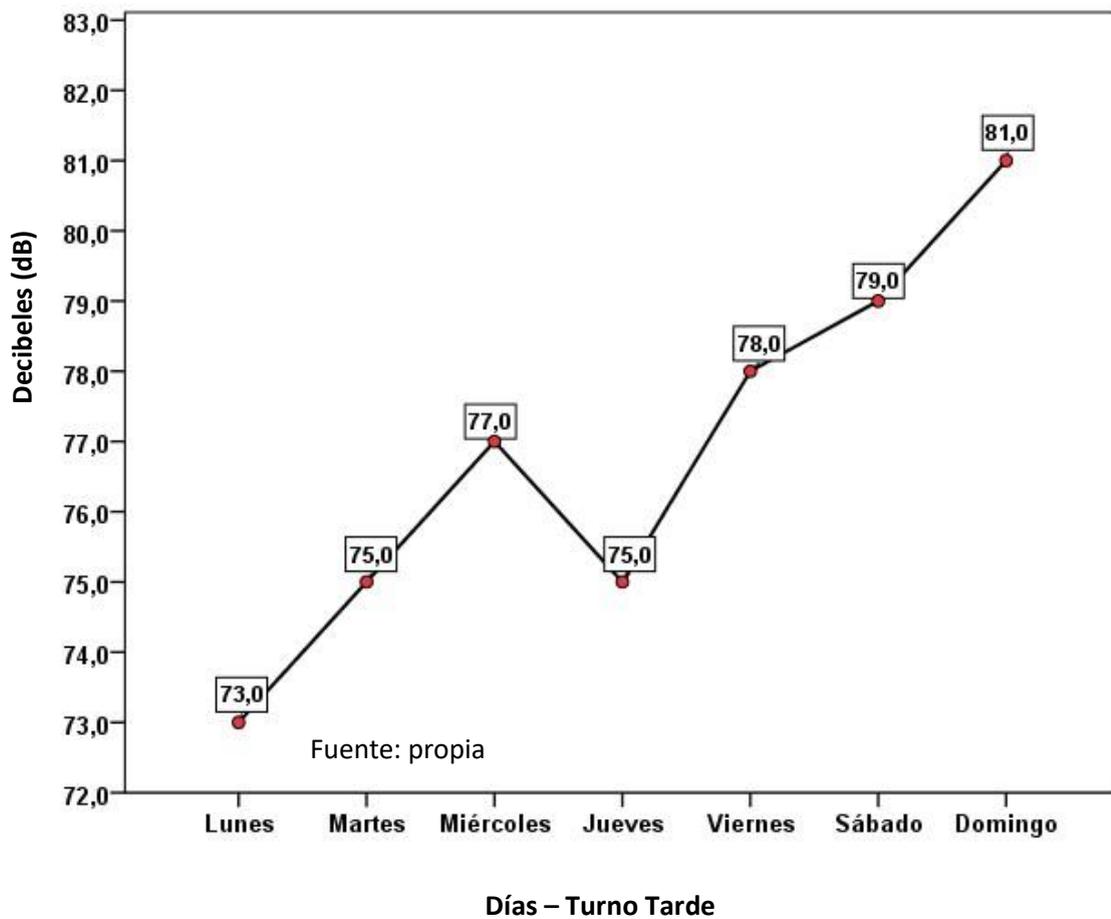
Figura 19. Nivel de decibeles para la avenida Tacabamba- turno medio día.



PROMEDIO DE DECIBELES ALCANZADOS: 75.8571

En relación al nivel de decibeles durante el turno medio día para la avenida Tacabamba, se registró que el nivel más alto fue el día domingo con 80 decibeles, mientras que el menor fue de 71 decibeles, correspondiente al día lunes.

Figura 20. Nivel de decibeles para la avenida Tacabamba- turno tarde.



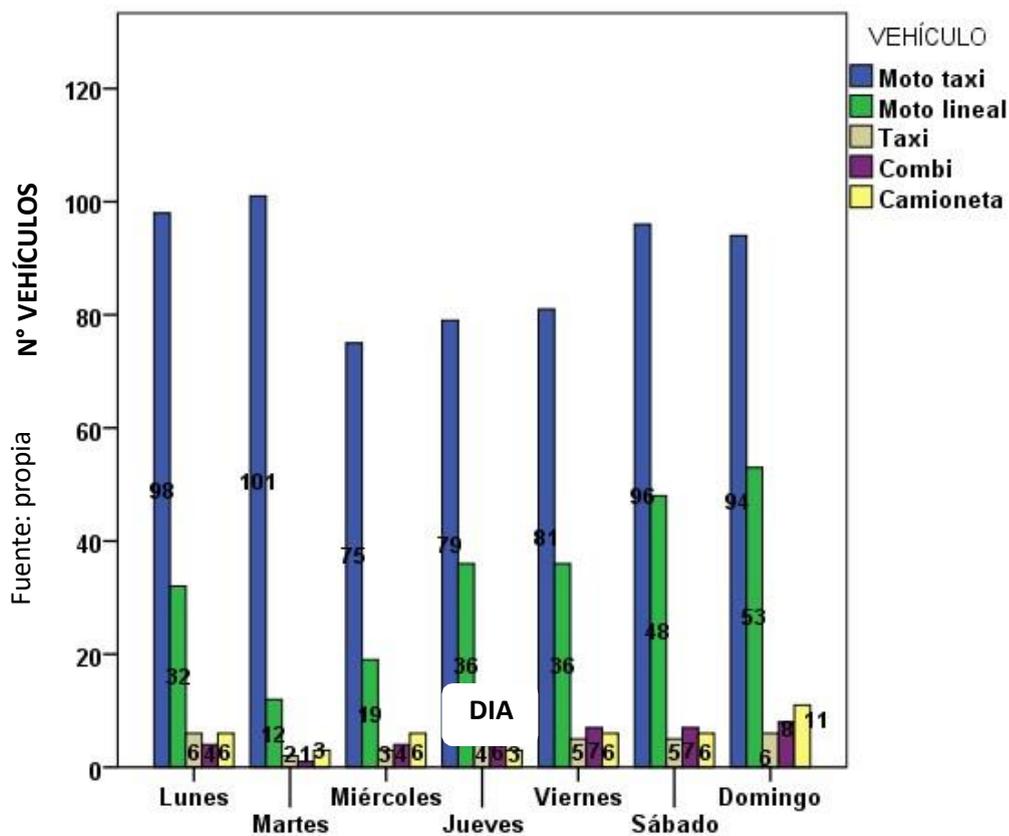
PROMEDIO DE DECIBELES ALCANZADOS: 76.8571

En relación al nivel de decibeles durante el turno tarde para la avenida Tacabamba, se registró que el nivel más alto fue el día domingo con 81 decibeles, mientras que el menor fue de 73 decibeles, correspondiente al día Lunes.

3.2.3. Análisis de resultados de vehículos livianos

En este paso encontramos la caracterización del flujo vehicular liviano que se ha obtenido de los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad estudiada en las siguientes figuras 18, 19,... 26 que se representan en el (eje Y) el número de vehículos y en el (eje X) los días de monitoreo.

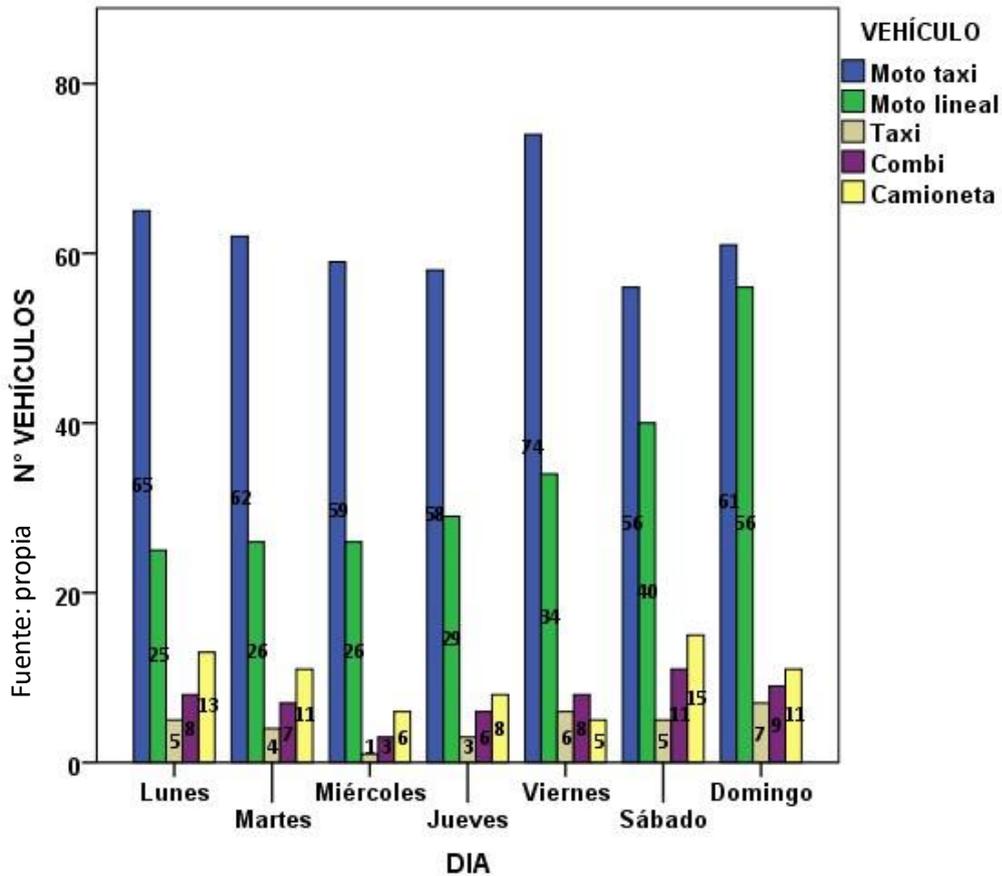
Figura 21. Número de vehículos livianos para la avenida Exequiel Montoya y José Osoreo - turno mañana.



Vehículos Livianos	Unidades
Moto taxi	624
Moto lineal	236
Taxi	31
Combi	37
Camioneta	41

Según el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno de la mañana en la avenida Exequiel Montoya y José Osos, se puede apreciar que la mayor cantidad de moto taxis y motos lineales que transitaron fueron los días Martes y Domingo respectivamente (101 moto taxis y 53 motos lineales), mientras que la menor cantidad de vehículos que transitaron fueron las combis, especialmente el día Martes (Sólo 1 combi).

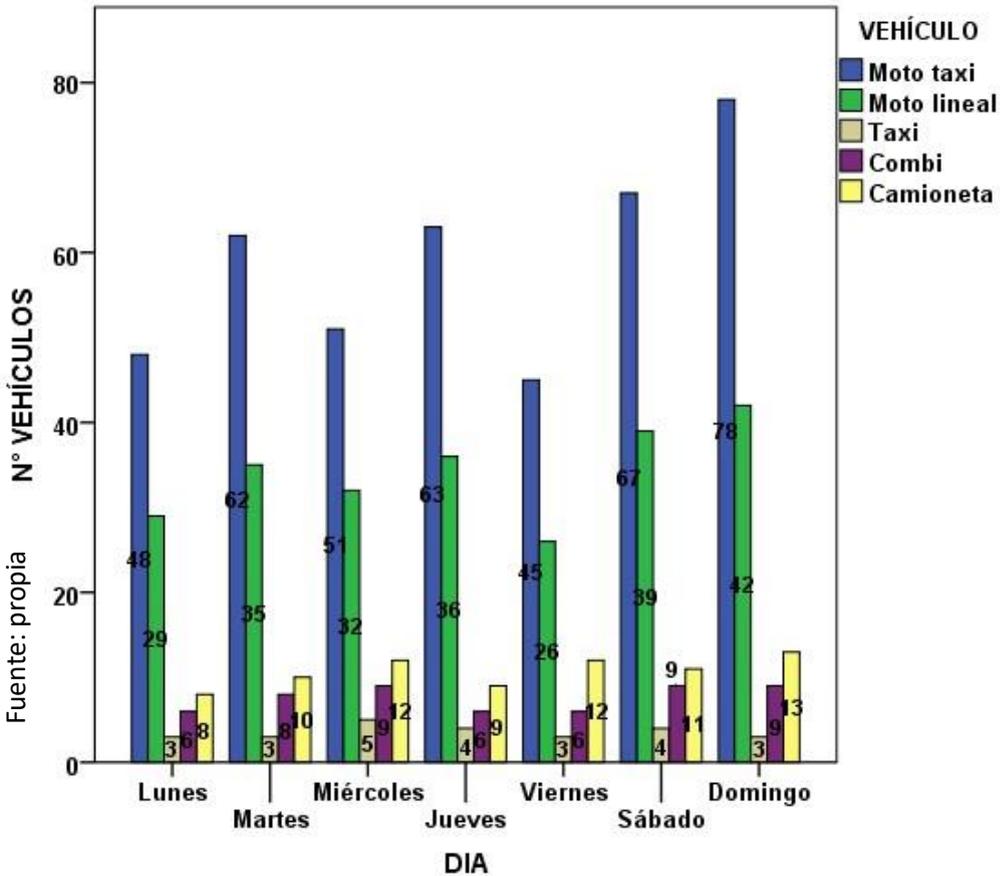
Figura 22. Número de vehículos livianos para la avenida Exequiel Montoya y José Osos - turno medio día.



Vehículos Livianos	Unidades
Moto taxi	435
Moto lineal	236
Taxi	31
Combi	52
Camioneta	69

Según el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno de medio día en la avenida Exequiel Montoya y José Osores, se puede apreciar que la mayor cantidad de moto taxis y motos lineales que transitaron fueron los días Viernes y Domingo respectivamente (74 moto taxis y 56 motos lineales), mientras que la menor cantidad de vehículos que transitaron fueron los taxis, especialmente el día Miércoles (Sólo 1 taxi).

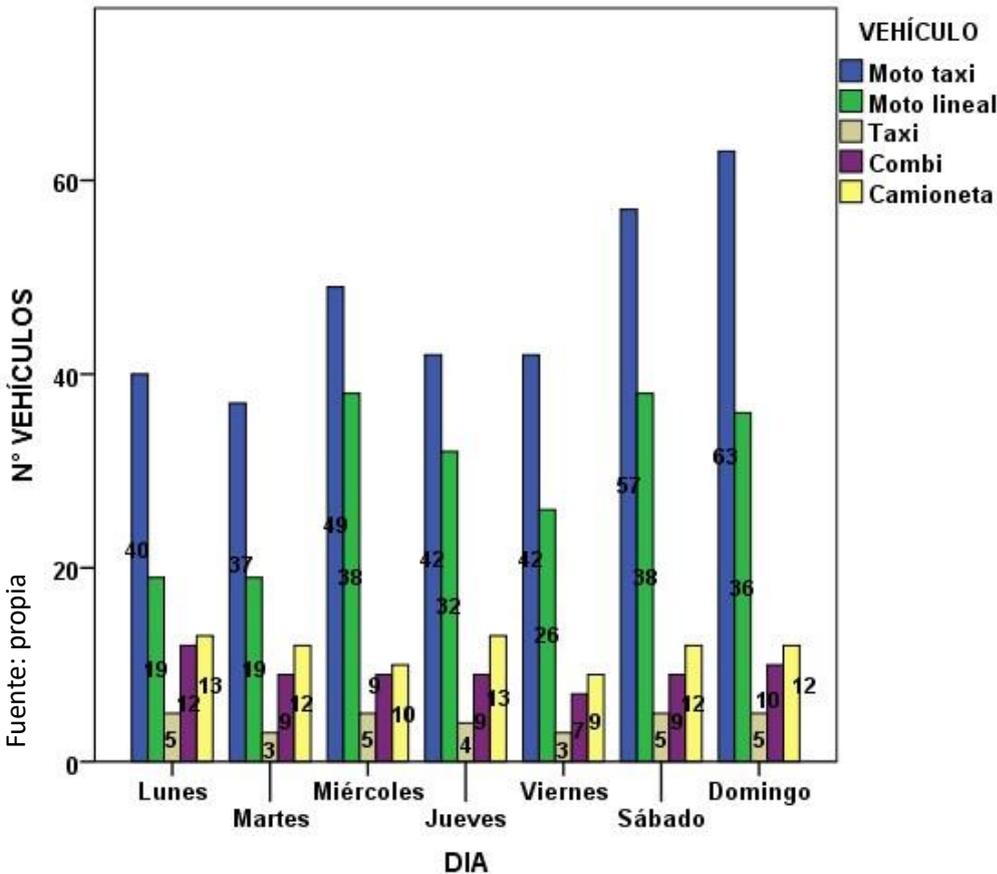
Figura 23. Número de vehículos livianos para la avenida Exequiel Montoya y José Osores - turno tarde.



Vehículos Livianos	Unidades
Moto taxi	414
Moto lineal	239
Taxi	25
Combi	53
Camioneta	75

Según el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno tarde en la avenida Exequiel Montoya y José Osoreo, se puede apreciar que la mayor cantidad de moto taxis y motos lineales que transitaron fue el día domingo (78 moto taxis y 42 motos lineales), mientras que la menor cantidad de vehículos que transitaron fueron los taxis, en donde durante toda la semana se realizó un conteo de 3 a 5 taxis durante la captura de los decibeles.

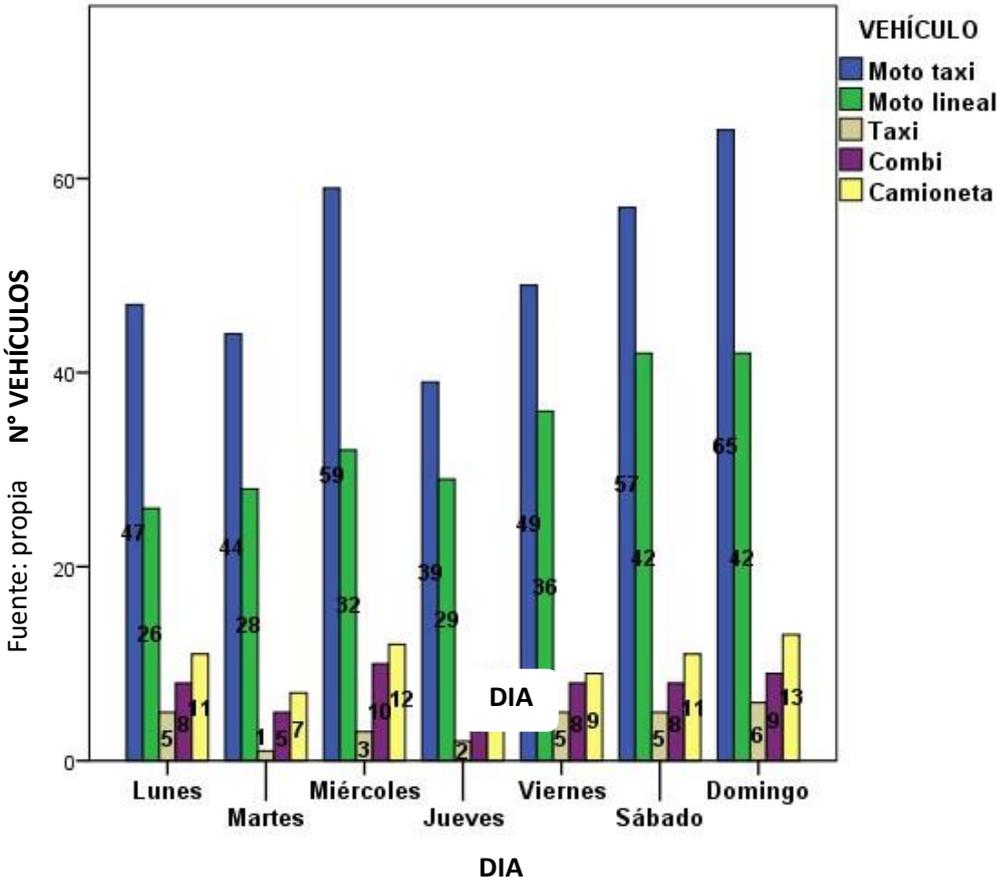
Figura 24. Número de vehículos livianos para la avenida Todos los Santos - turno mañana.



Vehículos Livianos	Unidades
Moto taxi	319
Moto lineal	208
Taxi	30
Combi	65
Camioneta	81

Según el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno mañana en la avenida Todos los Santos, se puede apreciar que la mayor cantidad de moto taxis y motos lineales que transitaron fueron los días Domingo y Miércoles respectivamente (63 moto taxis y 38 motos lineales), mientras que la menor cantidad de vehículos que transitaron fueron los taxis, en donde durante toda la semana se realizó un conteo de 3 a 5 taxis durante la captura de los decibeles.

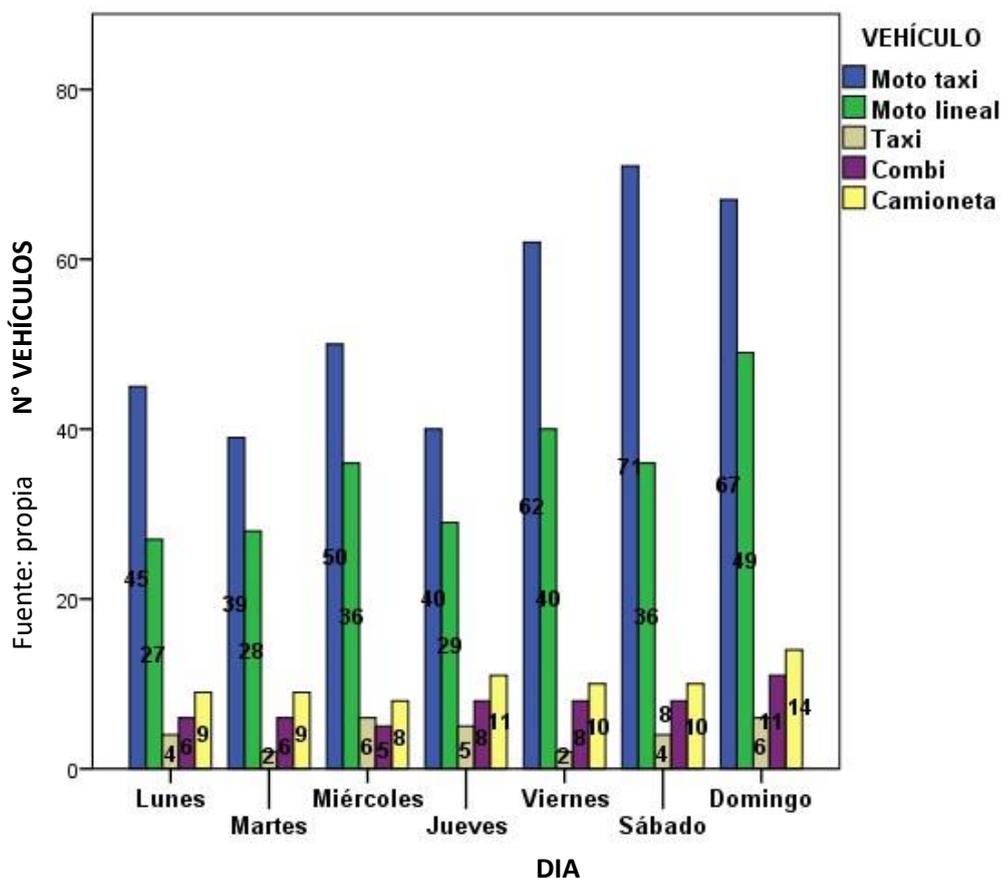
Figura 25. Número de vehículos livianos para la avenida Todos los Santos - turno medio día.



Vehículos Livianos	Unidades
Moto taxi	360
Moto lineal	235
Taxi	27
Combi	56
Camioneta	72

Según el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno medio día en la avenida Todos los Santos, se puede apreciar que la mayor cantidad de moto taxis y motos lineales que transitaron fue el día domingo (65 moto taxis y 42 motos lineales), mientras que la menor cantidad de vehículos que transitaron fueron los taxis, específicamente el día Martes en donde se realizó el conteo de sólo 1. Así mismo se puede observar que durante esta semana fluctuaron en mayor cantidad las camionetas, ya que se encontró entre 7 a 13 de estas.

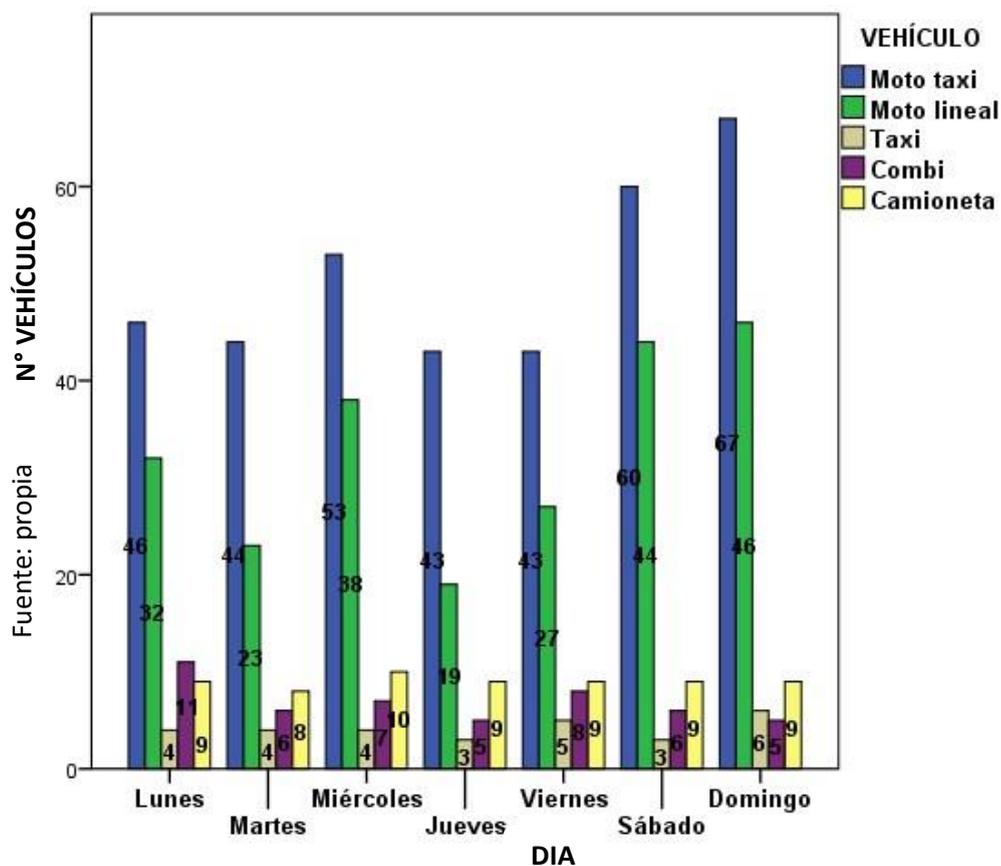
Figura 26. Número de vehículos livianos para la avenida Todos los Santos - turno tarde.



Vehículos	Unidades
Moto taxi	374
Moto lineal	245
Taxi	29
Combi	52
Camioneta	71

Según el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno tarde en la avenida Todos los Santos, se puede apreciar que la mayor cantidad de moto taxis y motos lineales que transitaron fueron los días Sábado y Domingo respectivamente (71 moto taxis y 49 motos lineales), mientras que la menor cantidad de vehículos que transitaron fueron los taxis, ya que los días Martes y Viernes se realizó el conteo de sólo 2.

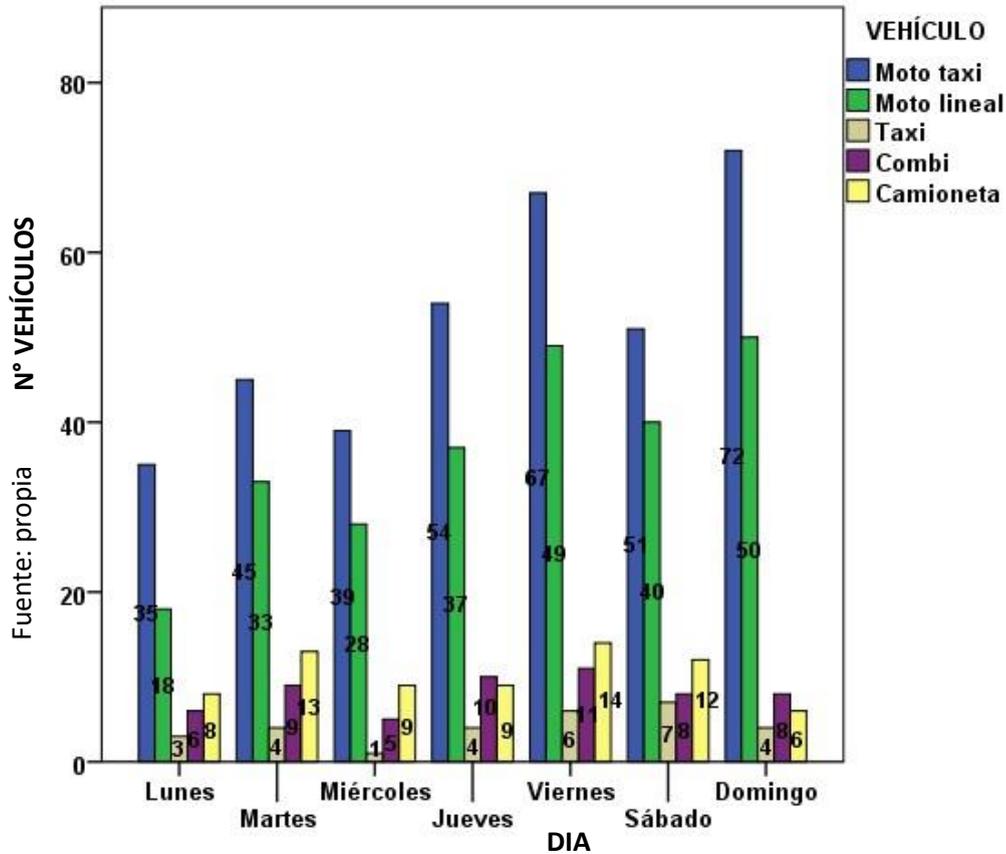
Figura 27. Número de vehículos livianos para la avenida Tacabamba - turno mañana.



Vehículos Livianos	Unidades
Moto taxi	356
Moto lineal	229
Taxi	29
Combi	48
Camioneta	63

Según el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno mañana en la avenida Tacabamba, se puede apreciar que la mayor cantidad de moto taxis y motos lineales que transitaron fue el día domingo (67 moto taxis y 46 motos lineales), mientras que la menor cantidad de vehículos que transitaron fueron los taxis, ya que durante el conteo de la semana estos fluctuaron entre 3 a 6.

Figura 28. Número de vehículos livianos para la avenida Tacabamba - turno medio día.

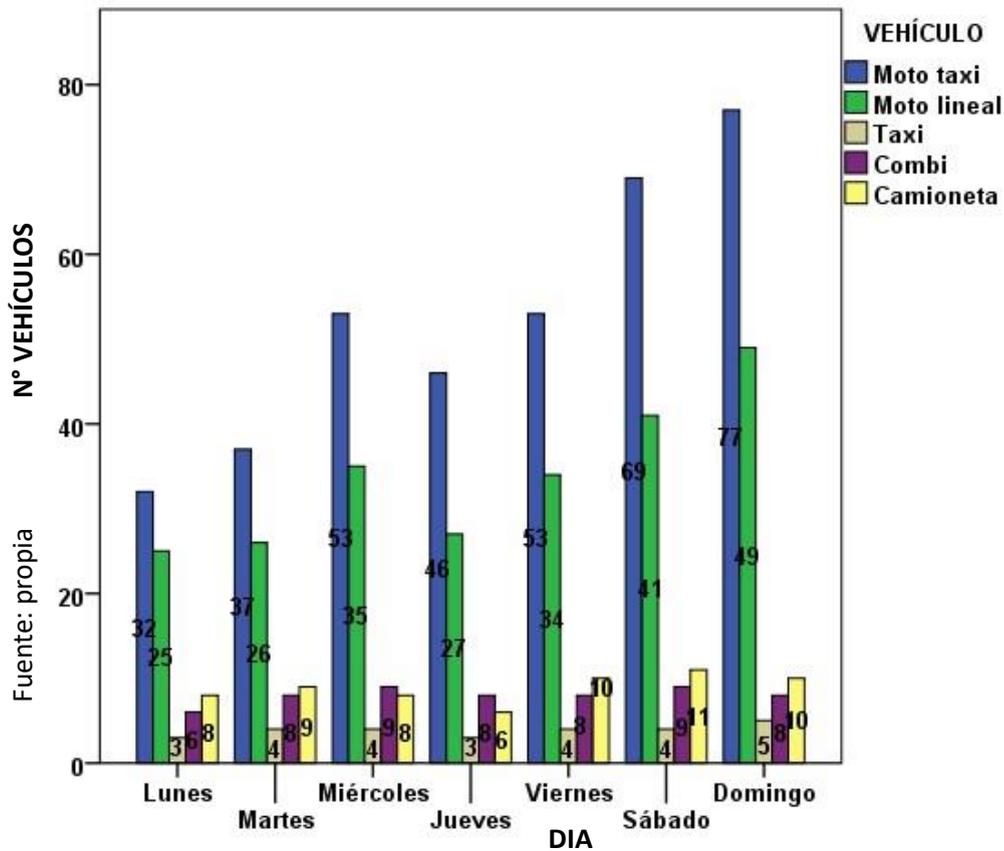


Vehículos	
-----------	--

Livianos	Unidades
Moto taxi	363
Moto lineal	255
Taxi	29
Combi	57
Camioneta	71

Según el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno medio día en la avenida Tacabamba, se puede apreciar que la mayor cantidad de moto taxis y motos lineales que transitaron fue el día domingo (72 moto taxis y 50 motos lineales), mientras que la menor cantidad de vehículos que transitaron fueron los taxis, específicamente el día Miércoles en donde se realizó el conteo de sólo 1. Así mismo se puede observar que durante esta semana fluctuaron en mayor cantidad las camionetas, ya que se encontró entre 6 a 13 de estas.

Figura 29. Número de vehículos livianos para la avenida Tacabamba - turno tarde.



Vehículos Livianos	Unidades
--------------------	----------

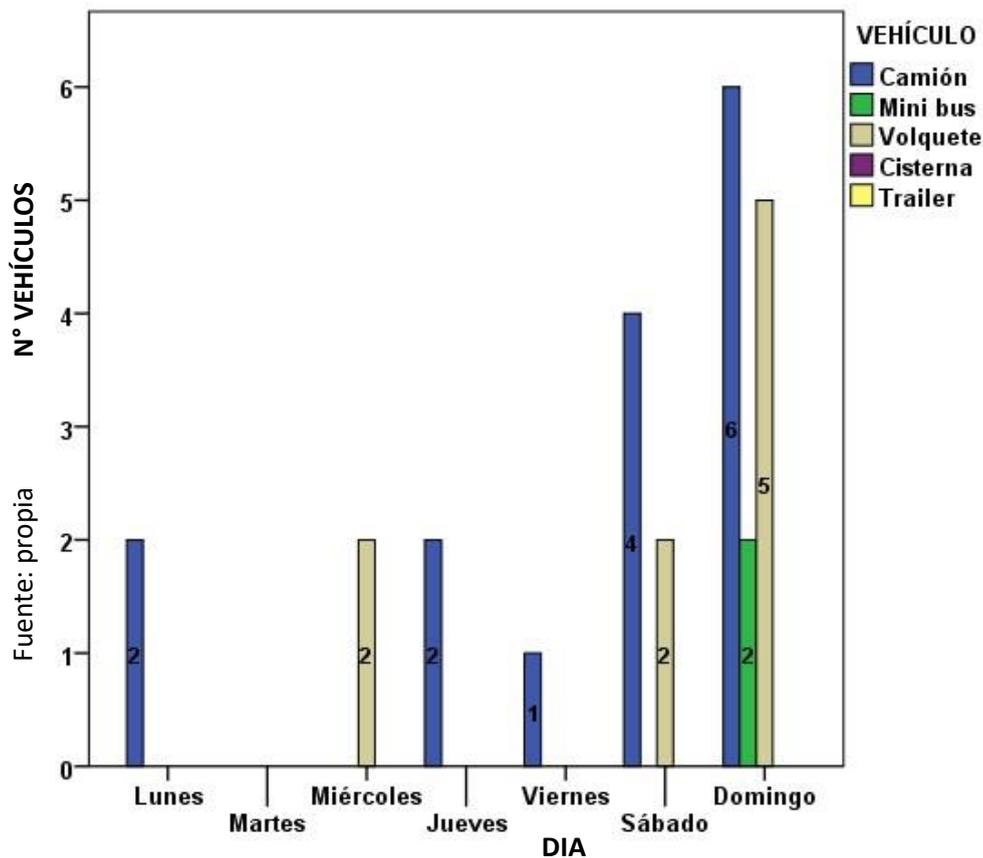
Moto taxi	367
Moto lineal	237
Taxi	27
Combi	56
Camioneta	62

Según el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno tarde en la avenida Tacabamba, se puede apreciar que la mayor cantidad de moto taxis y motos lineales que transitaron fue el día domingo (77 moto taxis y 49 motos lineales), mientras que la menor cantidad de vehículos que transitaron fueron los taxis, ya que durante la toma de decibeles este estuvo fluctuando entre los 3 a 5. Así mismo se puede observar que durante esta semana fluctuaron en mayor cantidad las combis, ya que se encontró entre 6 a 9 de estas.

3.2.4. Análisis de resultados de vehículos pesados

Según el análisis del flujo vehicular pesado de los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad ya antes mencionada se ha obtenido los resultados que a continuación se mostrara en las siguientes figuras 27, 28,... 35 que se representan en el (eje Y) el número de vehículos y en el (eje X) los días de monitoreo.

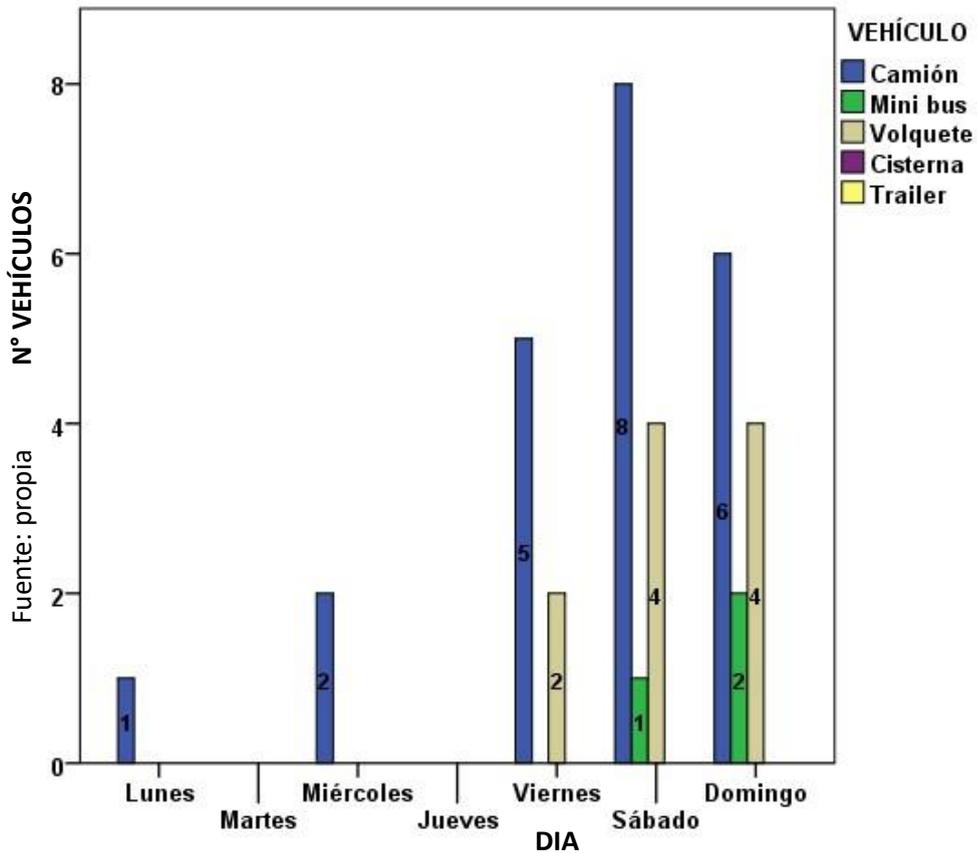
Figura 30. Número de vehículos pesados para la avenida Exequiel Montoya y José Osos - turno mañana.



Vehículos pesados	Unidades
Camión	15
Mini bus	2
Volquete	9
Cisterna	0
Tráiler	0

Al analizar el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno mañana en la avenida Exequiel Montoya y José Osore, se puede apreciar que la mayor cantidad de vehículos pesados como camión y volquete que transitaron fue el día domingo (6 camiones y 5 volquetes), mientras que la menor cantidad de camiones se presentó el día viernes (sólo 1). Así mismo cabe resaltar que el día martes no se registraron vehículos pesados.

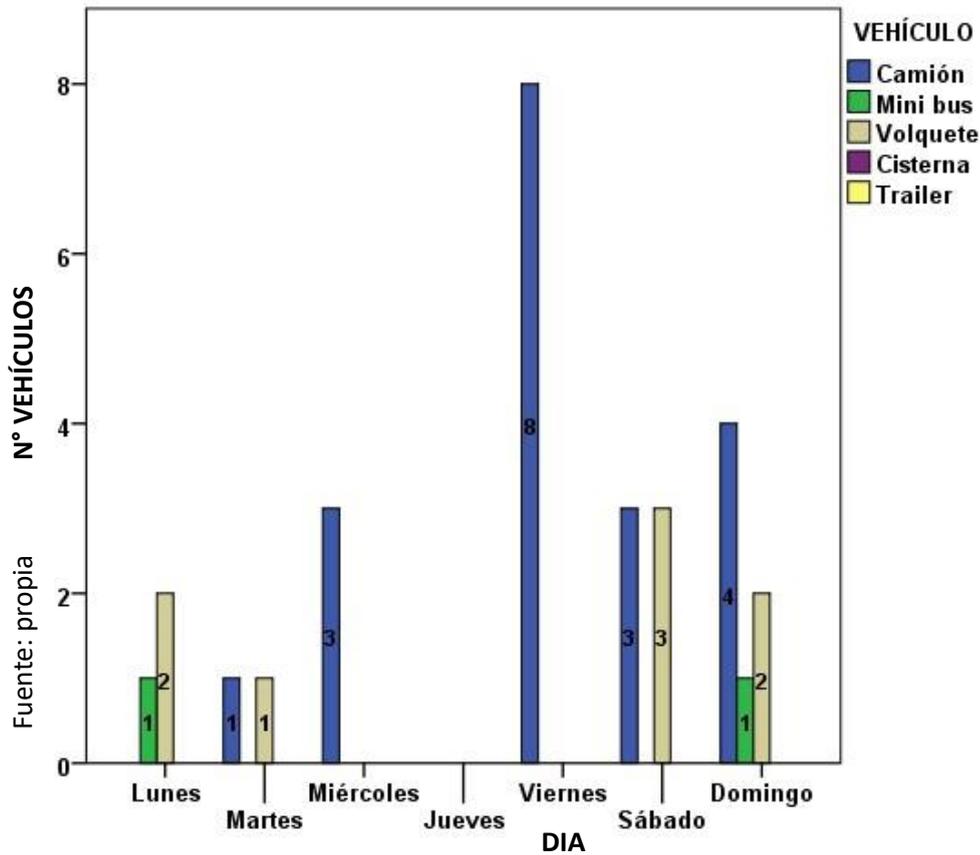
Figura 31. Número de vehículos pesados para la avenida Exequiel Montoya y José Osore - turno medio día.



Vehículos pesados	Unidades
Camión	22
Mini bus	3
Volquete	10
Cisterna	0
Tráiler	0

Al analizar el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno medio día en la avenida Exequiel Montoya y José Osoreo, se puede apreciar que la mayor cantidad de vehículos pesados como camión y volquete que transitó fue el día sábado (8 camiones y 4 volquetes), mientras que la menor cantidad de camiones se presentó el día Lunes (sólo 1). Así mismo cabe resaltar que el día martes y jueves no se registraron vehículos pesados.

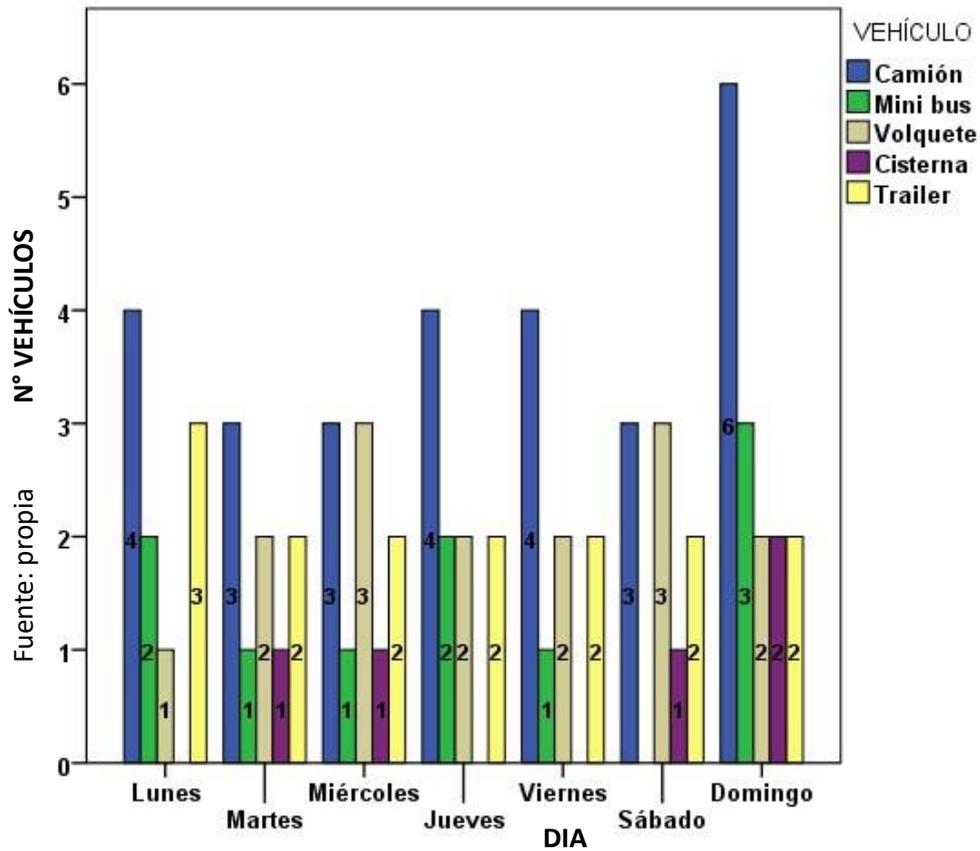
Figura 32. Número de vehículos pesados para la avenida Exequiel Montoya y José Osoreo - turno tarde.



Vehículos pesados	Unidades
Camión	19
Mini bus	2
Volquete	8
Cisterna	0
Tráiler	0

Al analizar el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno tarde en la avenida Exequiel Montoya y José Osos, se puede apreciar que la mayor cantidad de vehículos pesados como camión y volquete que transitaron fueron los días Viernes y Sábado respectivamente (8 camiones y 3 volquetes), mientras que la menor cantidad de camiones y mini buses se presentaron el día Martes y Lunes respectivamente (sólo 1). Así mismo cabe resaltar que el jueves no se registraron vehículos pesados.

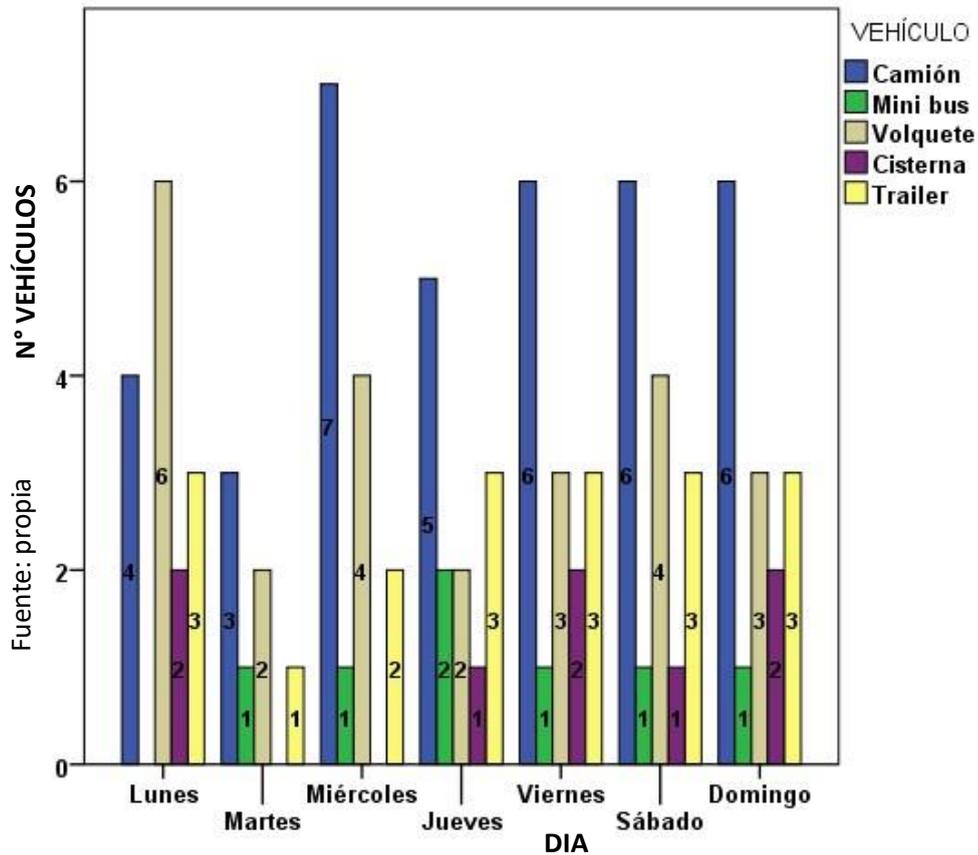
Figura 33. Número de vehículos pesados para la avenida Todos los Santos - turno mañana.



Vehículos pesados	Unidades
Camión	27
Mini bus	10
Volquete	15
Cisterna	5
Tráiler	15

Al analizar el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno mañana en la avenida Todos los Santos, se puede apreciar que la mayor cantidad de vehículos pesados como camión y minibús que transitaron fue el día Domingo (6 camiones y 3 minibuses).

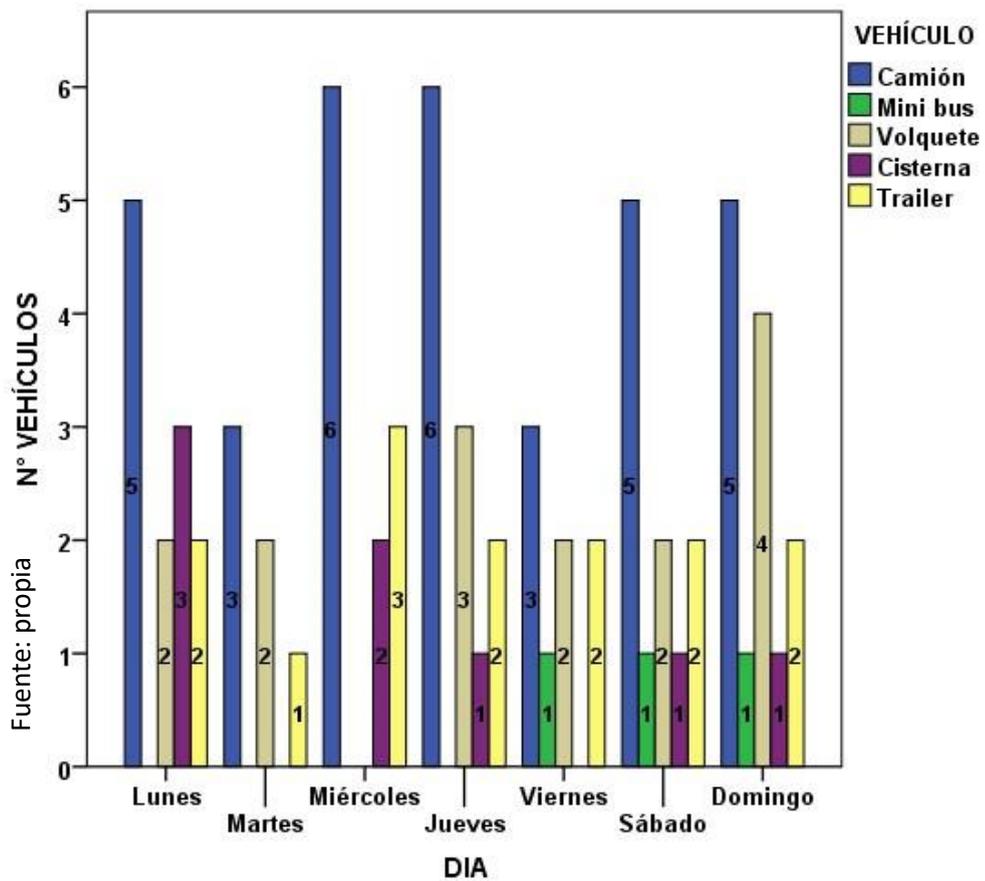
Figura 34. Número de vehículos pesados para la avenida Todos los Santos - turno medio día.



Vehículos pesados	Unidades
Camión	37
Mini bus	7
Volquete	24
Cisterna	8
Tráiler	17

Al analizar el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno medio día en la avenida Todos los Santos, se puede apreciar que el mayor vehículo pesado que transitó fueron los camiones, ya que se encontró que durante toda la semana estos fluctuaron entre 3 a 7. Por otro lado la menor cantidad de vehículos que se presentaron fueron los minibuses.

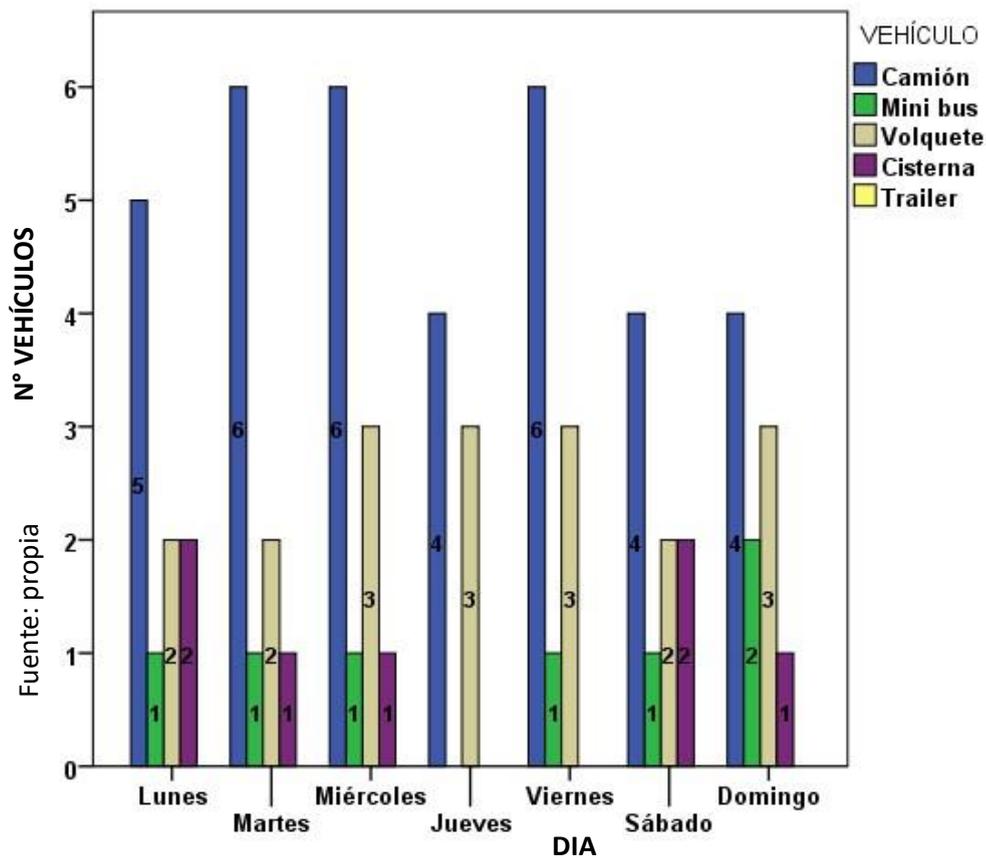
Figura 35. Número de vehículos pesados para la avenida Todos los Santos - turno tarde.



Vehículos pesados	Unidades
Camión	33
Mini bus	3
Volquete	15
Cisterna	8
Tráiler	14

Al analizar el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno tarde en la avenida Todos los Santos, se puede apreciar que el mayor vehículo pesado que transitó fueron los camiones, ya que se encontró que durante toda la semana estos fluctuaron entre 3 a 6, así como los tráileres que variaron entre 1 a 3 durante toda la semana.

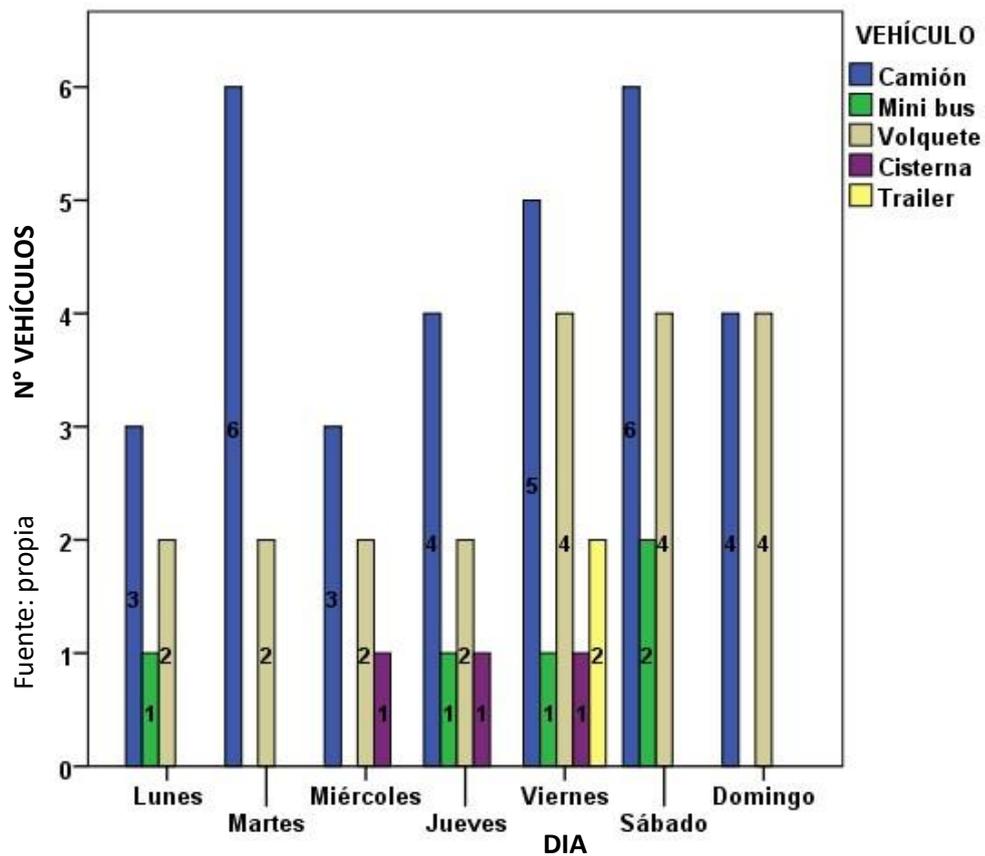
Figura 36. Número de vehículos pesados para la avenida Tacabamba - turno mañana.



Vehículos pesados	Unidades
Camión	35
Mini bus	7
Volquete	18
Cisterna	7
Tráiler	0

Al analizar el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno mañana en la avenida Tacabamba, se puede apreciar que el mayor vehículo pesado que transitó fueron los camiones, ya que se encontró que durante toda la semana estos fluctuaron entre 4 a 6, así como los volquetes que variaron entre 2 a 3 durante toda la semana.

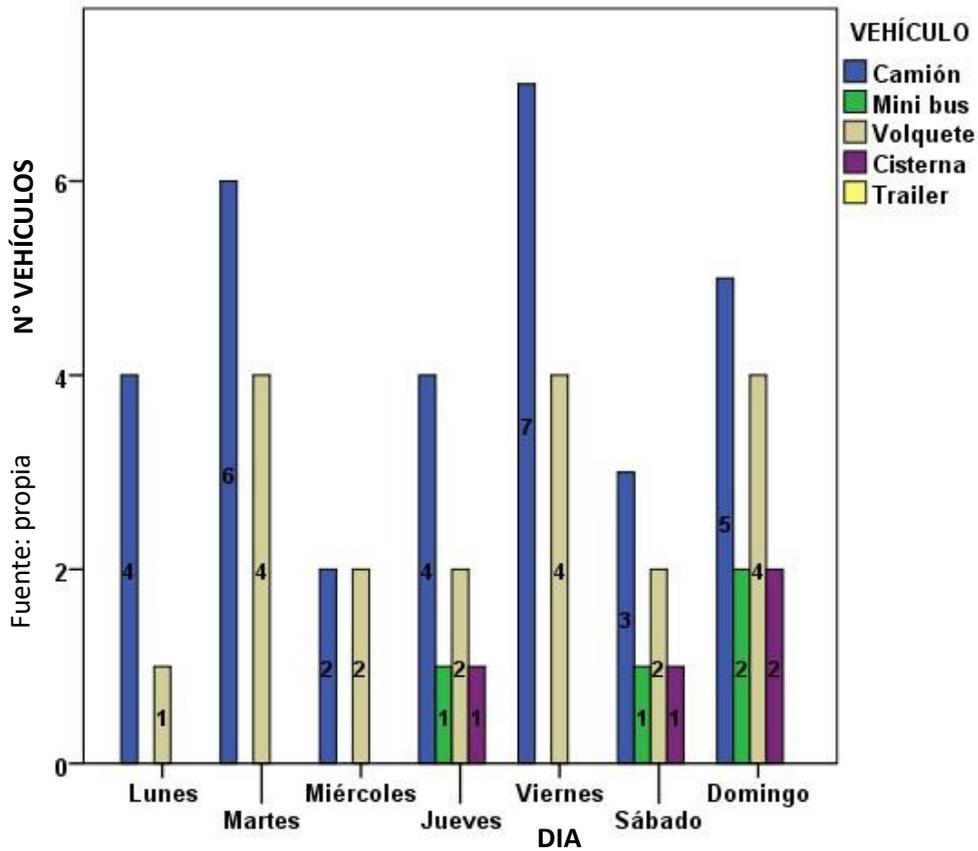
Figura 37. Número de vehículos pesados para la avenida Tacabamba - turno medio día.



Vehículos pesados	Unidades
Camión	31
Mini bus	5
Volquete	20
Cisterna	3
Tráiler	2

Al analizar el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno medio día en la avenida Tacabamba, se puede apreciar que el mayor vehículo pesado que transitó fueron los camiones, ya que se encontró que durante toda la semana estos fluctuaron entre 3 a 6, así como los volquetes que variaron entre 2 a 4 durante toda la semana.

Figura 38. Número de vehículos pesados para la avenida Tacabamba - turno tarde.



Vehículos pesados	Unidades
Camión	31
Mini bus	4
Volquete	19
Cisterna	4
Tráiler	0

Al analizar el flujo vehicular captado durante la toma de sonido para el turno tarde en la avenida Tacabamba, se puede apreciar que el mayor vehículo pesado que transitó fueron los camiones, ya que se encontró que durante toda la semana estos fluctuaron entre 3 a 7, así como los volquetes que variaron entre 1 a 4 durante toda la semana. Así mismo se contabilizaron 2 cisternas el día Domingo.

3.2.5. Análisis de correlación

En este paso se realiza un análisis de correlación mediante el coeficiente de Pearson, donde se puede observar en el (eje X) el número de vehículos que circulan en la avenida de estudio y en el (eje Y) los decibeles alcanzado en el análisis correspondiente que se ha hecho durante el tiempo de medición.

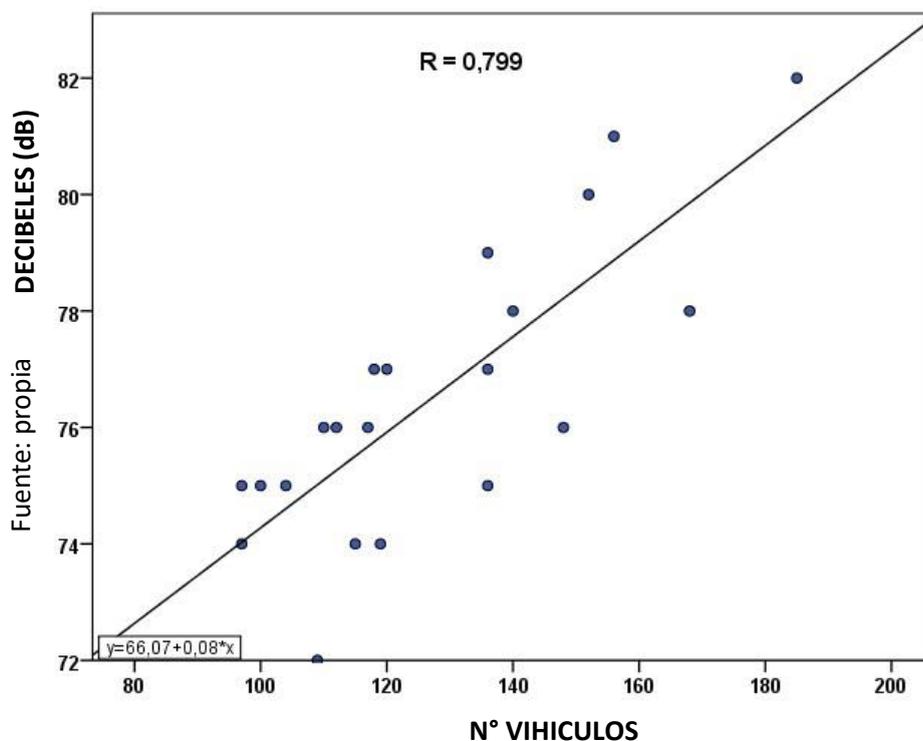
Tabla 10. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida Exequiel Montoya y José Osoros y el número de decibeles.

Correlaciones			
		DECIBELES	N VEHÍCULOS
DECIBELES	Correlación de Pearson	1	,799**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	21	21
N_VEHÍCULOS	Correlación de Pearson	,799**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	21	21

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: propia

Figura 39. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida Exequiel Montoya y José Osoros y el número de decibeles.



Al analizar la correlación mediante el coeficiente R- Pearson, para el número de vehículos de la avenida Exequiel Montoya y José Osoros y el número de decibeles, se encontró un $r = 0.799$ lo

que indica que existe una alta correlación entre las variables antes descritas. Así mismo cabe resaltar que se obtuvo un modelo de regresión lineal simple de $Y = 66.07 + 0.08X$, la misma que tiene por objetivo estimar el número de decibeles para el número de vehículos que se pruebe.

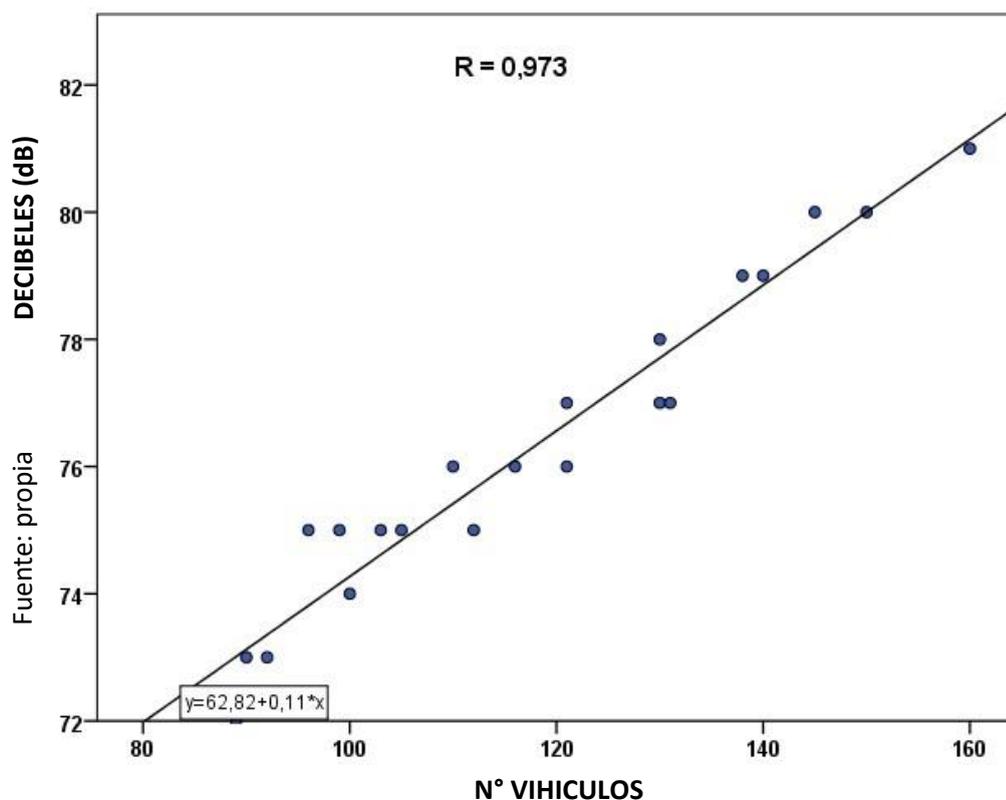
Tabla 11. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida todos los santos y el número de decibeles.

Correlaciones			
		DECIBELES	N VEHÍCULOS
DECIBELES	Correlación de Pearson	1	,973**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	21	21
N_VEHÍCULOS	Correlación de Pearson	,973**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	21	21

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: propia

Figura 40. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida todos los santos y el número de decibeles.



Al analizar la correlación mediante el coeficiente R- Pearson, para el número de vehículos de la avenida Todos los Santos y el número de decibeles, se encontró un $r = 0.973$ lo que indica que existe una alta correlación entre las variables antes descritas. Así mismo cabe resaltar que se

obtuvo un modelo de regresión lineal simple de $Y = 62.82 + 0.11X$, la misma que tiene por objetivo estimar el número de decibeles para el número de vehículos que se prueba.

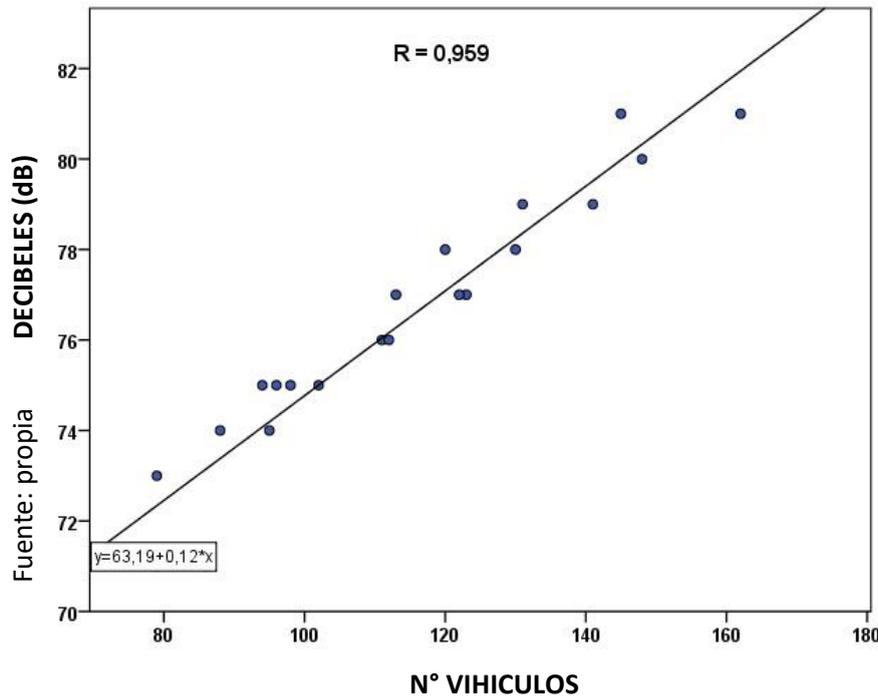
Tabla 12. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida Tacabamba y el número de decibeles.

Correlaciones			
		DECIBELES	N VEHÍCULOS
DECIBELES	Correlación de Pearson	1	,959**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	21	21
N_VEHÍCULOS	Correlación de Pearson	,959**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	21	21

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: propia

Figura 41. Análisis de correlación entre el número de vehículos de la avenida Tacabamba y el número de decibeles.



Al analizar la correlación mediante el coeficiente R- Pearson, para el número de vehículos de la avenida Todos los Santos y el número de decibeles, se encontró un $r = 0.959$ lo que indica que existe una alta correlación entre las variables antes descritas. Así mismo cabe resaltar que se obtuvo un modelo de regresión lineal simple de $Y = 63.19 + 0.12X$, la misma que tiene por objetivo estimar el número de decibeles para el número de vehículos que se prueba.

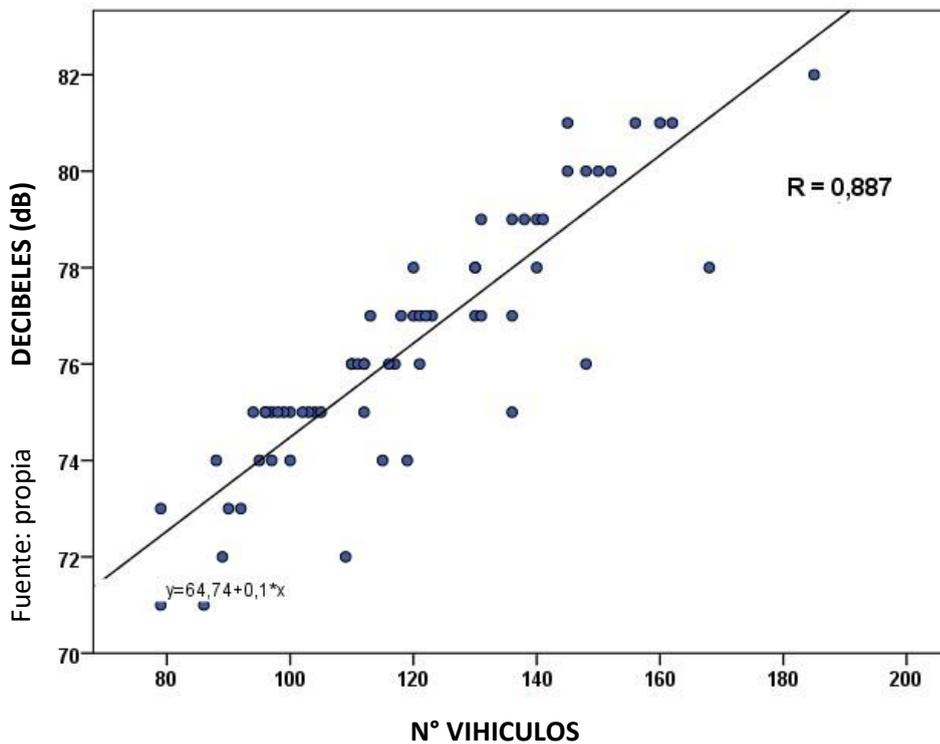
Tabla 13. Análisis de correlación entre el número de vehículos de las tres avenidas en prueba y el número de decibeles.

Correlaciones			
		N VEHÍCULOS	DECIBELES
N_VEHÍCULOS	Correlación de Pearson	1	,887**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	63	63
DECIBELES	Correlación de Pearson	,887**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	63	63

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: propia

Figura 42. Análisis de correlación entre el número de vehículos de las tres avenidas en prueba y el número de decibeles.



Al analizar la correlación mediante el coeficiente R- Pearson, para el número de vehículos de las tres avenidas y el número de decibeles, se encontró un $r = 0.887$ lo que indica que existe una alta correlación entre las variables antes descritas. Así mismo cabe resaltar que se obtuvo un modelo de regresión lineal simple de $Y = 64.74 + 0.1X$, la misma que tiene por objetivo estimar el número de decibeles para el número de vehículos que se pruebe.

3.2.6. Análisis de las estadísticas descriptivas

Tabla 14. Estadísticas descriptivas del nivel de decibeles para la avenida Tacabamba

Estadísticos		
DECIBELES		
N	Válidos	21
	Perdidos	0
Media		76,286
Mediana		76,000
Moda		75,0
Desv. típ.		2,8661

Fuente: propia

Los resultados nos muestran que el nivel promedio de decibeles para la avenida Tacabamba es 76,286, así mismo el 50% de las medidas fueron menores a 76 decibeles y el otro 50% de las medidas mayores a este nivel; por otro lado, fue más frecuente que se encuentren niveles de 75 decibeles; cabe resaltar que las medidas de decibeles dispersaron con relación a su promedio en 2.86 dB.

Con las estadísticas presentadas, en función a la desviación típica o estándar y el promedio, se calculó un coeficiente de variación de 3.76%, lo que indica que el nivel de decibeles para esta avenida es homogénea.

Tabla 15. Estadísticas descriptivas del nivel de decibeles para la avenida Todos los Santos.

Estadísticos		
DECIBELES		
N	Válidos	21
	Perdidos	0
Media		76,333
Mediana		76,000
Moda		75,0
Desv. Típ.		2,4766

Fuente: propia

Los resultados nos muestran que el nivel promedio de decibeles para la avenida Todos los Santos es 76,333, así mismo el 50% de las medidas fueron menores a 76 decibeles y el otro 50% de las medidas mayores a este nivel; por otro lado, fue más frecuente que se encuentren niveles de 75 decibeles; cabe

resaltar que las medidas de decibeles dispersaron con relación a su promedio en 2.4766 dB.

Con las estadísticas presentadas, en función a la desviación típica o estándar y el promedio, se calculó un coeficiente de variación de 3.24%, lo que indica que el nivel de decibeles para esta avenida es homogénea.

Tabla 16. Estadísticas descriptivas del nivel de decibeles para la avenida Exequiel Montoya y José Osos.

Estadísticos		
DECIBELES		
N	Válidos	21
	Perdidos	0
Media		76,524
Mediana		76,000
Moda		75,0 ^a
<u>Desv. Típ.</u>		<u>2,4823</u>

Fuente: propia

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

El análisis de los resultados nos muestran que el nivel promedio de decibeles para la avenida Exequiel Montoya y José Osos es 76,524, así mismo el 50% de las medidas fueron menores a 76 decibeles y el otro 50% de las medidas mayores a este nivel; por otro lado, fue más frecuente que se encuentren niveles de 75 decibeles; cabe resaltar que las medidas de decibeles dispersaron con relación a su promedio en 2.4823 dB.

Con las estadísticas presentadas, en función a la desviación típica o estándar y el promedio, se calculó un coeficiente de variación de 3.24%, lo que indica que el nivel de decibeles para esta avenida es homogénea.

Tabla 17. Estadísticas descriptivas del nivel de decibeles general en las tres avenidas evaluadas.

Estadísticos		
DECIBELES		
N	Válidos	63
	Perdidos	0
Media		76,38

Mediana	76,00
Moda	75
Desv. Típ.	2,574

Fuente: propia

El análisis de los resultados nos muestran que el nivel promedio de decibeles en las tres avenidas es 76,38, así mismo el 50% de las medidas fueron menores a 76 decibeles y el otro 50% de las medidas mayores a este nivel; por otro lado, fue más frecuente que se encuentren niveles de 75 decibeles; cabe resaltar que las medidas de decibeles dispersaron con relación a su promedio en 2.574 dB.

Con las estadísticas presentadas, en función a la desviación típica o estándar y el promedio, se calculó un coeficiente de variación de 3.37%, lo que indica que el nivel de decibeles en las tres avenidas es homogénea.

Así mismo cabe resaltar que las avenidas Todos los Santos y Exequiel Montoya presentaron mayor homogeneidad, ya que sus coeficientes de variación fueron menores a la de la avenida Tacabamba.

3.2.7. Interpretación final de las encuestas, niveles de ruido y flujo vehicular de la Ciudad de Chota.

según las encuestas realizadas en los diferentes puntos de monitoreo de la ciudad de Chota; se ha encuestado a los pobladores de dichas avenidas donde hemos recaudado diferentes opiniones que nos sirvió para la elaboración de una de tesis, en primer lugar se ha preguntado a los pobladores las horas que pasan en sus viviendas con mayor frecuencia y hemos tenido los siguientes resultados que el 44.1% están 12 horas, 28.3% 6 horas, 24.1% 24 horas y el 3.4% se encuentran menos de 6 horas en sus viviendas. Con respecto al turno que se presentan con mayor frecuencia los ruidos molestos según los habitantes encuestados nos responden que el 54.5% se genera todo el día los ruidos molestos, 24.1% en la mañana, 16.6% tarde, y el 4.8% se encuentran en la noche. También hemos obtenido resultados donde se indican los días que más se intensifican el ruido en las distintas avenidas teniendo el 85% que sábados y domingos el ruido es mayor, 10.3% de miércoles a viernes y el 4.1% lunes a miércoles. De acuerdo a los habitantes encuestados califican al ruido

de la siguiente manera que el 57.9% ruidoso, 22.1% medianamente ruidoso, 17.2% ruido intenso y el 2.8% poco ruidoso.

Haciendo un sondeo a las avenidas seleccionadas donde se aplicó encuestas para verificar que factor es el que más altera con mayor frecuencia su tranquilidad de los ciudadanos hemos obteniendo que el 90.3% afirma que es ocasionado por el parque automotor, 6.2% consideran que se ocasiona por el comercio y el 3.4% mencionan que es generado por los centros nocturnos; en este caso se aplicó las encuestas para conocer las inquietudes que tiene los pobladores de las avenidas a estudiar.

Según los análisis de ruido que se ha realizado hemos obtenido que las tres avenidas estudiadas sobrepasan los Estándares Nacionales, la más ruidosa es Exequiel Montoya con José Osorez que están en 72 y 82 decibeles en el horario de la mañana, esta zona se caracteriza por el elevado número de vehículos que transitan haciendo además de hacer uso excesivo del claxon, generando aumento en los niveles de ruido que registro en el equipo, el total de vehículos registrados durante una hora de monitoreo alcanzo 600 vehículos aproximadamente siendo el 70% vehículos livianos y el 30% vehículos pesados. Para el medio día la avenida con mayor nivel de presión sonora esta Exequiel Montoya con José Osorez que se encuentra entre los 74 y 81 decibeles, esta se identifica por la elevada circulación de vehículos dando un gran alce a los niveles de ruido, en esta intersección según el registro de monitoreo se alcanzó 500 vehículos aproximadamente teniendo un 75% livianos y 25% pesados. En el turno tarde en la Avenida Tacabamba Y Avenida Todos los Santos están entre 73 y 81 decibeles según hoja de registro que se a monitoreado dichas avenidas, en esta zona se incrementa el nivel de ruido por la geografía que tiene bastante desnivel, mediante el monitoreo se ha registrado 480 vehículos aproximadamente de esos el 65% livianos y el 35% pesados.

3.2.8. Comparación con la normativa

Para la zona urbana de la ciudad de Chota se aplica la Normativa de comparación establecida en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el ruido, (DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM),

en la cual están establecido los límites máximos permisibles de ruido según el uso de suelo de la zona donde se ha realizado los puntos de monitoreo. Podemos ubicarlo las cifras correspondientes en las figuras 9, 10,... 17, las avenidas monitoreadas están en un rango de 72 a 82 decibeles superando los estándares establecidos en la norma, según los Estándares Nacionales el área urbana está clasificada como residencial. Con algunas áreas que se ha destinado al comercio; de esta manera se ha obtenido la más ruidosa que es Exequiel Montoya con José Osos están en 72 y 82 decibeles en el horario de la mañana, para el turno de medio día la avenida con mayor nivel de presión sonora sigue siendo Exequiel Montoya con José Osos que está entre los 74 y 81, por último en el turno tarde esta con mayor nivel de sonido entre la Avenida Tacabamba Y Avenida Todos los Santos que están aproximadamente en 73 y 81 decibeles. En el monitoreo que se realizó se evidencia que todos los puntos exceden la norma en los tres horarios establecidos.

Tabla 18. Comparación de los decibeles obtenidos con la normativa vigente

Avenidas	Turnos			Promedio de decibeles	
estudiadas	Mañana	Medio día	Tarde	alcanzados	
José Osos y Exequiel Montoya	75.8571	76.7142	77	76.523	60
Todos los Santos	76.1428	76.2857	76.5714	76.333	60
Tacabamba	76.1428	75.8571	76.8571	76.285	60

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo a lo que se ha detallado en el presente trabajo de investigación se ha tomado las zonas con mayor flujo vehicular para dicho estudio, donde los habitantes que se encuentran dan su versión que no toleran los altos niveles de ruido que se presentan en distintas horas del día de acuerdo a las encuestas realizadas. Según este análisis el nivel promedio alcanzado están entre 57.9% en los tres puntos de monitoreo, en su estudio Meder (2015), realiza un diagnostico preliminar sobre el ruido obteniendo un nivel alto del 81.93%.

Este trabajo permitió determinar los niveles de ruido si sobrepasan los límites permisibles de la normativa que es de 60 dB para el horario diurno en (Zona residenciales), estando entre 72 a 82 dB. Por su parte Olague, Wenglas y Duarte (2016), que de acuerdo a su análisis realizado esta entre 67.7 a 75.5 decibeles, valores que sobrepasan la norma establecida. Es por ello que los altos niveles de ruido se conjetura que es un potencial de riesgo para la salud de los pobladores de la ciudad.

De los resultados obtenidos en la investigación sobre las encuestas que se realizaron a los pobladores de las avenidas estudiadas, respondieron el 85.5% de los habitantes que perciben bastante ruido, esto se corrobora al trabajo de González, Fernández (2014), que en sus encuestas realizadas obtienen el 87.8% donde afirman la existencia de ruido. Por lo tanto de acuerdo al autor hay un parecido con los porcentajes alcanzados, esto indica que el lugar estudiado se ha realizado en sectores estratégicos donde hay existencia mayor de flujo vehicular.

Los resultados registrados sobre los niveles de ruido obtenidos durante el periodo de monitoreo que se ha realizado en las horas pico de mayor transitabilidad vehicular llegando a registrar 600 vehículos durante una hora de monitoreo, el análisis de ruido alcanzado se realizó en tres turnos que a continuación se detalla: mañana de 72 a 82 decibeles, medio día de 74 a 81 decibels, y tarde de 73 a 81 decibeles. Esto concuerda con el trabajo de Saquisilí (2015) donde detalla en su trabajo de investigación que el flujo vehicular es de 306 vehículos durante el tiempo de medición que es de (30 minutos), además ha realizado su medición de niveles de ruido en tres turnos en las cuales son: mañana de 46.2 a 77.1 decibeles, medo día de 43 a 69.3 decibeles, tarde de 43.5 a 73.8 decibeles. Con los datos alcanzados coincide al trabajo realizado teniendo una similitud en el flujo vehicular, por otro lado en los niveles de ruido se observa que hay una variación en decibeles alcanzados, por lo que en dicho análisis los vehículos pesados son menores que transitan por la avenida estudiada esto indica el menor porcentaje de decibeles. Además dicho autor recomienda planificar campañas de información y sensibilización sobre la problemática del ruido.

Se determinó que el nivel sonoro en el análisis de las zonas estudiadas estuvieron entre los 72 a 82 decibeles superando los límites máximos permisibles de acuerdo a la norma de calidad ambiental del ruido. Si comparamos con Montenegro (2015), que de acuerdo a su trabajo de investigación ha llegado de 81.3 a 81.53 decibeles superando a lo estableció a la norma correspondiente, de acuerdo al estudio que se ha realizado hay gran similitud por los datos alcanzados, en la cual el autor recomienda construir los hospitales a las afueras de la ciudad con cercos vivos para minimizar el ruido de los vehículos motorizados.

También recalca Boca y Seminario (2012), que en su trabajo de investigación que ha llegado de 70 a 80 decibeles sobrepasando los límites de acuerdo a la norma, recomendando utilizar cristales insulados para minimizar el ruido.

Por otro lado tenemos a Alfie y Salinas (2017), que en su investigación realizada menciona que ha obtenido niveles de presión sonora que esta

entre 70 a 76.9 decibeles, superior al propuesto de la OMS y la norma oficial del Distrito Federal, por ende propone un modelo de ciudad caminable para minimizar el ruido.

El flujo vehicular es el principal factor del aumento del nivel de ruido en la ciudad de Chota. Sin embargo al realizar una correlación entre los niveles de ruido y flujo vehicular se ha obtenido $r = 0.887$ en la cual indica alta correlación. De acuerdo con Montenegro (2015), en su trabajo de investigación afirma que se generó una correlación baja (R^2) que identifica una relación débil entre ambas variables. Esto depende del flujo vehicular y los niveles de ruido, en este estudio Montenegro no ha obtenido la concordancia entre flujo vehicular y los niveles de ruido alcanzado en el análisis que ha realizado.

V. CONCLUSIONES

El nivel de ruido que genera el tráfico vehicular en las tres avenidas estudiadas de la ciudad de Chota alcanza un nivel alto que sobrepasan los Estándares Nacionales que es un máximo de 60 dB, provocando molestias que perturban la tranquilidad y la salud de los pobladores afectados de la ciudad.

Se ha clasificado los vehículos en dos, en vehículos livianos y vehículos pesados llegando a una conclusión que los fines de semana en las tres avenidas estudiadas son los días más transitados con mayor flujo vehicular.

Al analizar los niveles de ruido en cada punto de monitoreo se determinó que Jr. José Osore y Exequiel Montoya es la zona más ruidosa que alcanzó 82 decibels además de poseer el mayor porcentaje de flujo vehicular, de acuerdo a la norma establecida sobre pasa excesivamente el nivel de ruido.

Se ha realizado un análisis de correlación, mediante el coeficiente de Pearson donde la avenida Todos los Santos alcanzo el punto más alto que es 973, que nos indica que existe una alta correlación entre el número de vehículos y el número de decibeles.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar talleres de capacitación a los conductores sobre contaminación acústica, y a toda la población en general de la ciudad de Chota para dar a conocer el peligro y causas de este problema que afecta a la salud de las personas, así poder conservar un ambiente sano y saludable para las demás generaciones.

Utilizar en las ventanas de las viviendas el doble vidrio para reducir las molestias auditivas. Además se debe emplear el “asfalto sonorreductor” que es capaz de reducir el 10 por ciento del ruido.

Las autoridades competentes deben elaborar un plan de ordenamiento territorial adecuado para minimizar la contaminación sonora.

Por parte de la Municipalidad deberían realizar una fiscalización continúa en las distintas avenidas de la ciudad para la aplicación de estrategias y mitigar esta contaminación ambiental, innovando políticas y así poder regular el ruido proveniente de los vehículos motorizados.

La Municipalidad debe presentar un programa educativo sobre contaminación acústica, difundiendo en diferentes medios, para dar a conocer la importancia y los efectos que causa en la población, de tal manera esto ayudara a que las personas no se expongan a muchas horas al ruido sin protección auditiva sabiendo que afectara directamente al oído causando pérdida de audición irreversible.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFIE, Miriam y SALINAS, Osvaldo. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Revista Mexicana de Estudios Demográficos y Urbanos* [en línea]. vol.32 no.1, (65 - 96). Enero – Abril de 2017. [Fecha de consulta: 26 de mayo de 2017]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-72102017000100065

ISSN: 2448-6515

AVILÉS, Rodrigo y PERERA Rocío. Manual Acústica Ambiental y Arquitectónica [en línea]. España. Paraninfo, SA. 2017 [fecha de consulta: 22 de marzo de 2017]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=FQgaDgAAQBAJ&pg=PR1&lpg=PR1&dq=aviles+y+perera&source=bl&ots=xaUazeksKc&sig=KYQ_ys9awPx0GCAWdam2aJED4&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi2nOXak_DUAhVB5yYKHdolAMwQ6AEIJjAB#v=onepage&q=aviles%20y%20perera&f=false

ISBN: 978-84-283-3814-1

BACA Berrío, William y SEMINARIO Castro, Saúl. Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad católica del Perú. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. 2012. 79 pp.

BENASAYAG, Eduardo. El ruido nos mata en silencio. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* [en línea]. 2000, vol. 20. [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2017].

Disponible

<http://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/view/AGUC0000110149A>

ISSN: 0211-9803

CANCHARI Gutiérrez, Edmundo. Redes Neuronales Artificiales de Base Radial Como Herramienta de Predicción de la Contaminación Acústica Generado por Tránsito Vehicular. Tesis (Maestro en Ciencias). Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil. 2015. 99 pp.

DE MINISTROS, Presidencia de Consejo. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM que aprueba el reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido. 2003.

Disponible en: <http://190.119.239.199/sialcajamarca/public/docs/221.pdf>

ESPEJO, Karen. La contaminación sonora en la ciudad y los problemas de salud que puede acarrear [en línea]. *Publimetro. Pe.* 12 de mayo del 2015. [Fecha de consulta: 11 de diciembre del 2017].

Despoblé en:

<https://publimetro.pe/actualidad/noticia-contaminacion-sonora-ciudad-y-problemas-salud-que-puede-acarrear-34403>

GONZÁLEZ, Yamile y FERNÁNDEZ, Yaíma. (2014). Efectos de la contaminación sónica sobre la salud de estudiantes y docentes, en centros escolares. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* [en línea]. Vol. 52 no. 3, (402 - 410). Setiembre – diciembre 2014. [Fecha de consulta: 25 de mayo del 2017]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-30032014000300012&script=sci_arttext&tlnq=en

ISSN: 1561-3003

HARRIS. Cyril M. Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido [en línea]. 3°. ed. España. McGraw-Hill, Inc. 1995 [fecha de consulta: 18 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/246364915/Manual-Medidas-Manual-medidas-acusticas-y-control-del-ruidoAcusticas-y-Control-Del-Ruido-M-Harris-3%C2%AA-Ed>

ISBN: 0-07-026868-1

HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación [en línea]. 6°. ed. México. Mc Graw-Hill. 2014 [fecha de consulta: 26 de junio de 2017]. Disponible en: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWVpbxj250YWR1cmIhcHVibGljYTk5MDUxMHxneDo0NmMxMTY0NzIxZmYw>

ISBN: 978-1-4562-2396-0

Ley N° 27972. Ley orgánica de municipalidades. 23 de julio del 2013.

Disponible en.

https://scholar.google.com.pe/scholar?q=Ley+N%C2%BA+27972&hl=es&as_sd t=0%2C5&oq

MARTÍNEZ, Avelino. (2005). Ruido Por Tráfico Urbano: Conceptos, Medidas Descriptivas Y Valoración Económica. *Revista Española de Economía y Administración*. 2005 [Fecha de consulta: 20 de mayo de 2017]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/6674192.pdf>

MEDER Ríos, Angélica Jennyfer. Diagnóstico preliminar del nivel de conocimiento sobre contaminación por ruido en alumnos de las diferentes facultades de la universidad nacional de la amazonia peruana. Iquitos – Perú 2014. Tesis (Ingeniera en Gestión Ambiental). Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Agronomía, 2015. 95 pp.

MONTENEGRO Arias, Mónica Patricia. Análisis de la Contaminación Acústica por Tráfico Vehicular en los Hospitales de la Ciudad de Esmeraldas. Tesis (Ingeniera en Gestión Ambiental). Esmeraldas: Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede en Esmeraldas, Escuela de Gestión Ambiental, 2015. 56 pp.

OEFA. La contaminación sonora en la ciudad y los problemas de salud que puede acarrear. 12 de mayo del 2015. Disponible en:

<https://publimetro.pe/actualidad/noticia-contaminacion-sonora-ciudad-y-problemas-salud-que-puede-acarrear-34403>

Organismo de Evolución y Fiscalización Ambiental. La contaminación sonora en Lima y Callao. 11 de mayo del 2015, pp. 5. Disponible en: https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19087

OLAGUE, Cecilia, WENGLAS, Gilberto y DUARTE, José. (2016). Contaminación por ruido en carreteras de acceso a la ciudad de Chihuahua. *Revista Mexicana de Ciencia UAT* [en línea]. Vol.11 no.1, (101 - 115). Jul - Dic 2016. [Fecha de consulta: 26 de septiembre del 2017]. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582016000200101&lang=pt

ISSN 2007-7521

PASCUAL, Esther. (2015). Cómo el ruido contamina el medio ambiente. Disponible en: <https://elblogverde.com/un-ejemplo-de-como-el-ruido-contamina-el-medio-ambiente/>

RAMÍREZ, Alberto y DOMÍNGUEZ, Efraín. (2011). El ruido vehicular urbano: problemática agobiante de los países en vías de desarrollo. *Revista de la Academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales* [en línea]. Vol. 35 no. 137, (509 - 530). Octubre – Diciembre del 2011. [Fecha de consulta: 11 de diciembre del 2017]. Disponible en:

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400009

ISSN: 0370-3908

SAQUISILÍ Guartamber, Silvia Carmita. Evaluación de la contaminación acústica en la zona urbana de la ciudad de azogues. Tesis (Ingeniera ambiental). Cuenca: Universidad de Cuenca, Escuela de Ingeniería Ambiental, 2015. 111 pp.

SANTOS DE LA CRUZ, Eulogio. Contaminación sonora por ruido vehicular en la Avenida Javier Prado. *Industrial Data* [en línea. vol. 10, no 1, enero – junio 2007. [Fecha de consulta: 26 de septiembre del 2017]. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81610103>

ISSN 1560-9146

ANEXOS

Tabla 1

Edad de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota - 2017

EDAD	fi	%
15 - 26	41	28.3
27 - 38	56	38.6
39 - 50	32	22.1
51 - 62	11	7.6
63 - 74	5	3.4
Total	145	100.0

Fuente: propia

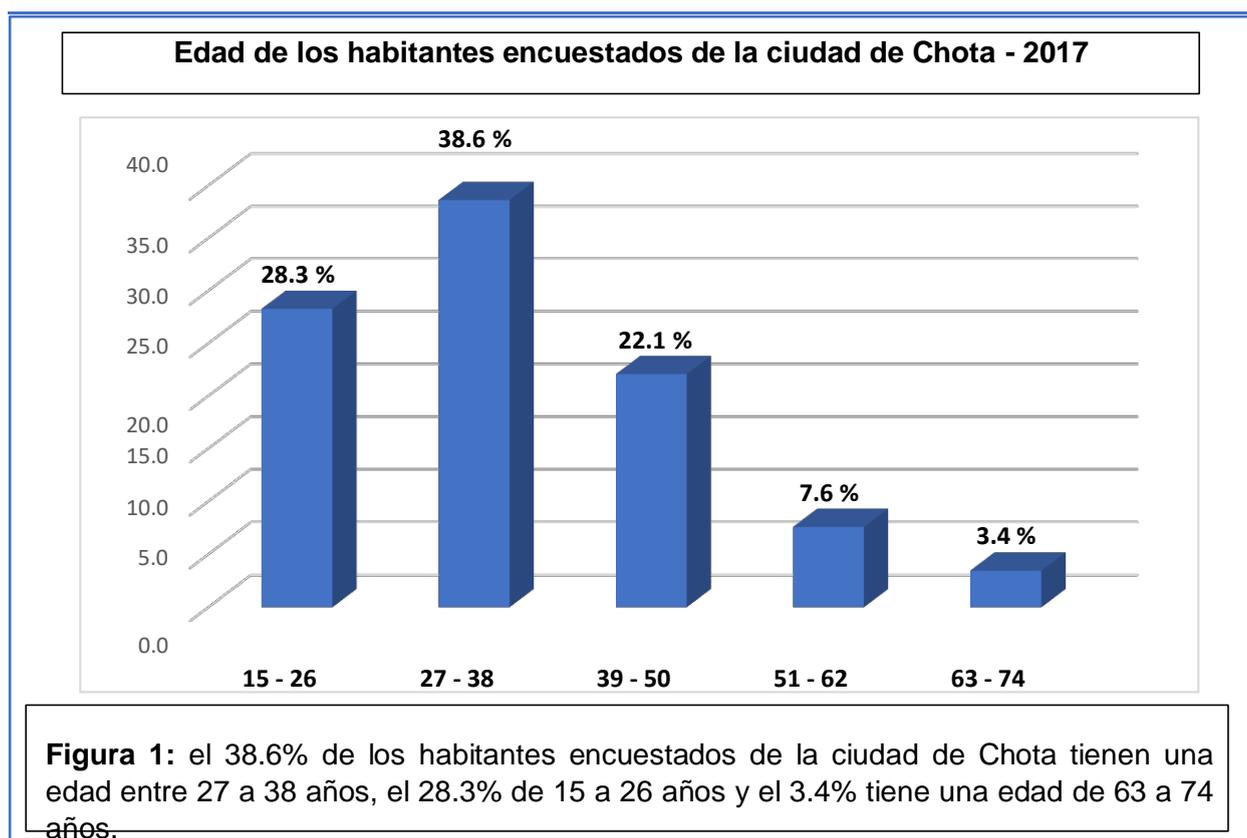


Tabla 2

Sexo de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota - 2017

SEXO	fi	%
------	----	---

Masculino	82	56.6
Femenino	63	43.4
Total	145	100.0

Fuente: propia

Sexo de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota - 2017

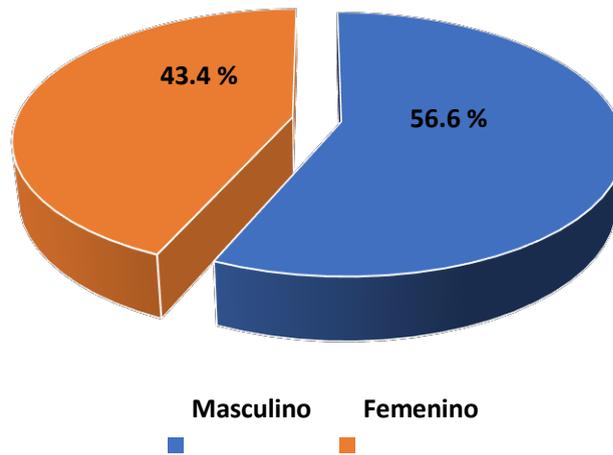


Figura 2: el 56.6% de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota fueron de sexo masculino y el 43.4% de sexo femenino.

Tabla 3

Estado civil de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota - 2017

ESTADO CIVIL	fi	%
Soltero	78	53.8
Casado	66	45.5
Divorciado	1	.7
Total	145	100.0

Fuente: propia

Estado civil de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota - 2017

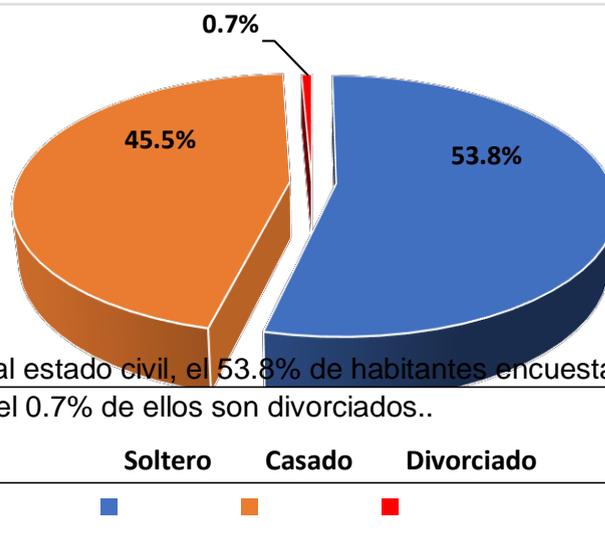


Figura 3: en relación al estado civil, el 53.8% de habitantes encuestados son solteros, el 45.5% son casados y el 0.7% de ellos son divorciados..

Tabla 4

Nivel de instrucción de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota – 2017

NIVEL INSTRUCCIÓN	fi	%
Primaria	20	13.8
Secundaria	58	40.0
Superior	67	46.2
Total	145	100.0

Fuente: propia

Nivel de instrucción de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota - 2017

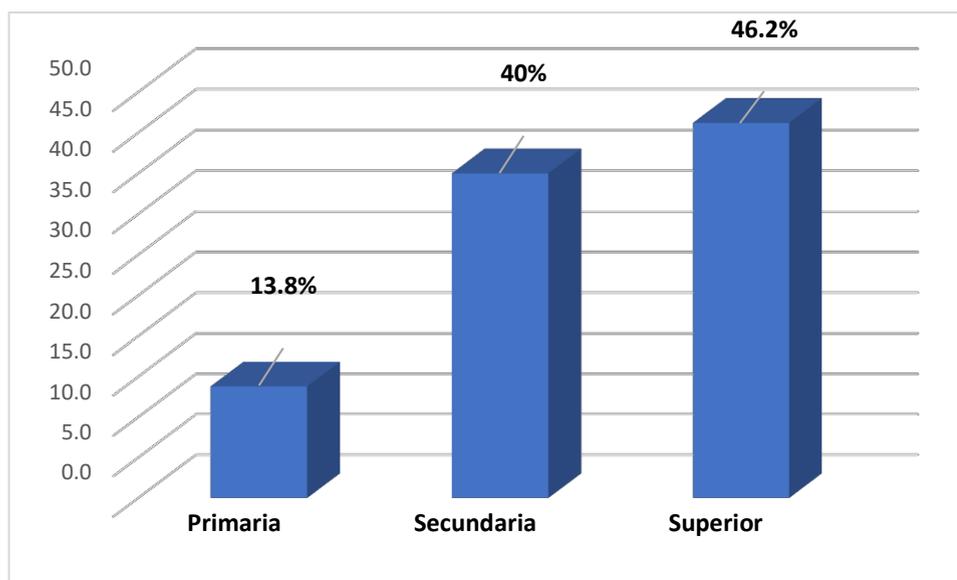


Figura 4: en relación al nivel de instrucción, el 46.2% de habitantes encuestados presentaron un nivel de instrucción superior, el 40% secundaria y el 13.8% de ellos tuvieron nivel primario.

Tabla 5

Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a los años de vivienda en la avenida

Alternativa	fi	%
De 1 a 15 años	104	71.7
De 15 a 30 años	21	14.5
De 30 a 50 años	14	9.7
De 50 a más	6	4.1
Total	145	100.0

Fuente: propia

Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a los años de vivienda en la avenida

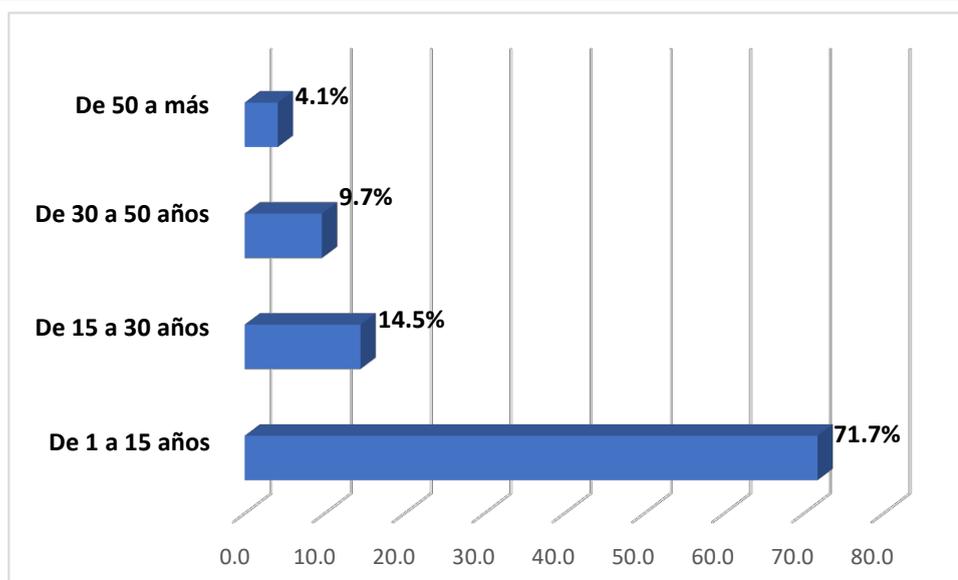


Figura 5: los resultados nos muestran, que el 71.7% de los encuestados llevan viviendo en la avenida de 1 a 15 años, el 14.5% de 15 a 30 años, el 9.7% de 30 a 50 años, y sólo el 4.1% de ellos lleva viviendo ahí más de 50 años.

Tabla 6

Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al tiempo que pasan en su vivienda

Alternativa	fi	%
Unas 24 hs	35	24.1
Unas 12 hs	64	44.1
Unas 6 hs	41	28.3
Menos de 6 hs	5	3.4
Total	145	100.0

Fuente: propia

Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al tiempo que pasan en su vivienda

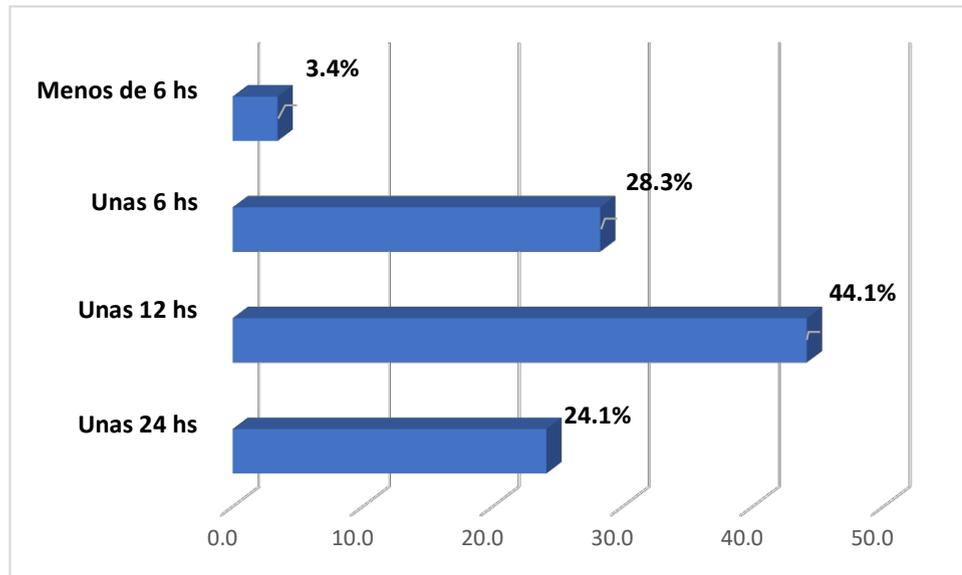


Figura 6: los resultados nos muestran, que el 44.1% de los encuestados pasan en su vivienda unas 12 horas al día, el 28.3% unas 6 horas, el 24.1% las 24 horas del día, y sólo el 3.4% de ellos pasan menos de 6 horas al día en su vivienda.

Tabla 7

Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al horario con mayor frecuencia que se encuentran en sus viviendas

Alternativa	fi	%
De 6 am a 12 pm	84	57.9
De 12 pm a 6 pm	43	29.7
De 6 pm a 12 am	16	11.0
De 12 pm a 6 am	2	1.4
Total	145	100.0

Fuente: propia

Respuesta de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación al horario con mayor frecuencia que se encuentran en sus viviendas

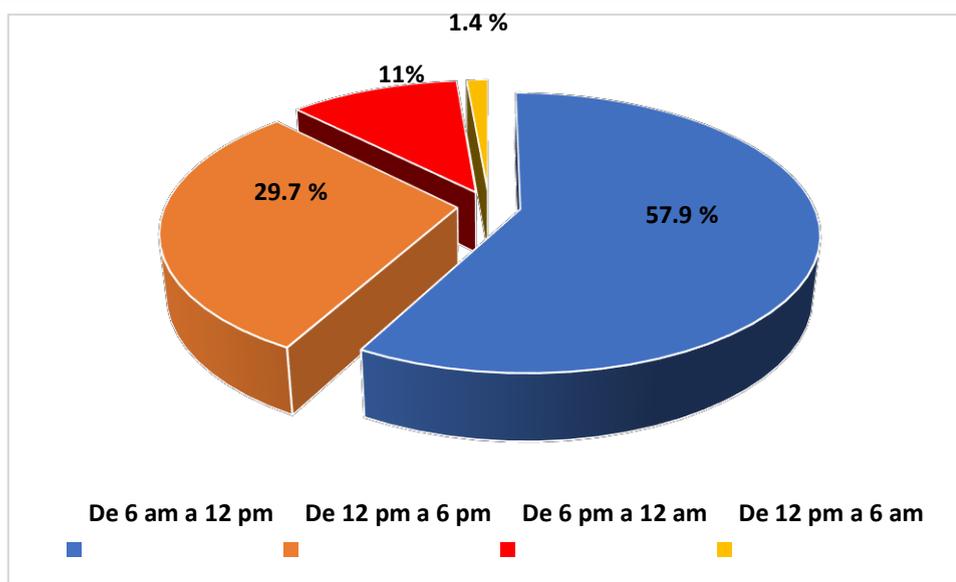


Figura 7: los resultados nos muestran, que el 57.9 % de los encuestados están en sus viviendas con mayor frecuencia de 6 am a 12 pm, el 29.7% de 12 pm a 6 pm, el 11% de 6 pm a 12 am, y sólo el 1.4% de ellos están en sus viviendas en el horario de 12 pm a 6 am.

Tabla 14

Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a que si consideran necesario implementar mecanismos contra el ruido del parque automotor

Alternativa	fi	%
Si	142	97.9
No	3	2.1
Total	145	100.0

Fuente: propia

Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación a que si consideran necesario implementar mecanismos contra el ruido del parque automotor

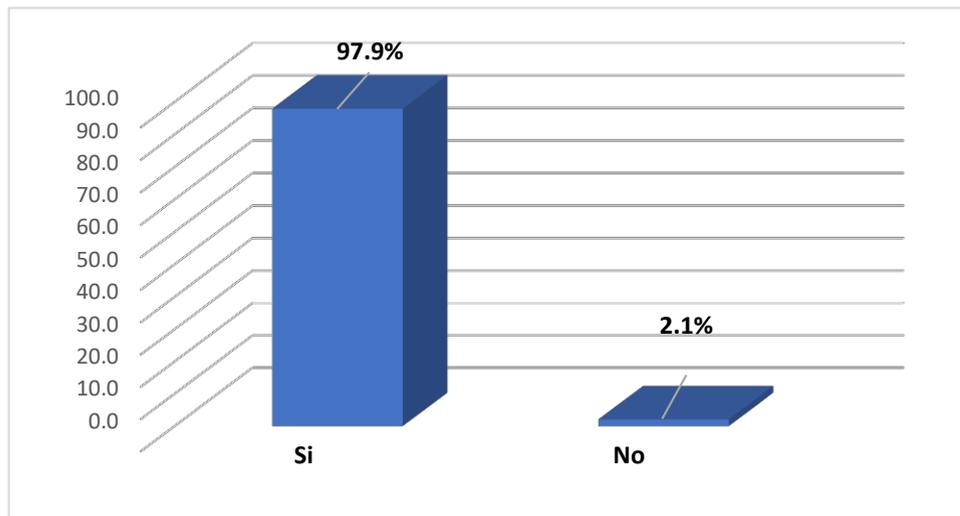


Figura 14: el 97.9% de habitantes de la ciudad de Chota, si consideran que se debe implementar mecanismos contra el ruido del parque automotor, mientras que el 2.1% de los habitantes no lo cree necesario.

Tabla 15

Opinión de los habitantes encuestados de la ciudad de Chota, en relación como se debe controlar el ruido del parque automotor

Respuesta	fi	%
-Colocando semáforos en todas las esquinas más transitadas.	9	6.2
-Dar mantenimiento preventivo para minimizar el sonido.	4	2.8
-Disminuir la velocidad.	2	1.4
-Establecer nuevas líneas de acceso para los vehículos pesados.	5	3.4
-Fiscalizando permanentemente	23	15.9
-Implementar un software y multar a los que perturban la ciudad	4	2.8
-La municipalidad debe capacitar continuamente a los conductores.	34	23.4
-Mediante ordenanzas municipales.	16	11.0
-No dejando entrar al centro de la ciudad a los vehículos pesados.	19	13.1

-Ordenar el tránsito y el comercio.	16	11.0
-Sensibilizando a los pobladores.	9	6.2
-Señalizar correctamente para disminuir el ruido.	4	2.8
Total	145	100.0

Fuente: propia

Interpretación:

Según las opiniones de los habitantes encuestados de cómo controlar el ruido del parque automotor, se encontró que el 23.4% de ellos considera que la municipalidad debe capacitar continuamente a los conductores, el 15.9% considera que la municipalidad debe fiscalizar permanentemente, el 11% cree que es conveniente que se dé ordenanzas municipales, al igual que los que consideran que se debe ordenar el tránsito y el comercio, el 6% de ellos considera que se debe colocar semáforos en todas las esquinas más transitadas y sensibilizar a los pobladores, por otro lado un 3.4% considera que se debe establecer nuevas líneas de acceso para los vehículos pesados.



VERIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO N° 001-2141

A: INCORP INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C

DESCRIPCIÓN: SONÓMETRO DE RUIDO

Marca	Modelo	Serie	Serie de Medición	Fecha Calibración	Fecha Vencimiento
SEW	2310SL	1132139	Banda Ancha: 32dB a 130dB	24 Jun. 2017	24 Jun. 2018

PROCEDIMIENTO: AJUSTE DE PRECISIÓN

CONDICIÓN: OPERATIVO

PATRÓN DE REFERENCIA: CALIBRADOR ACÚSTICO

Marca	Modelo	Serie	Rango de Medición	Vencimiento de Calibración
Svantek	SV30A	31864	94dB y 114dB a 1000Hz	04 Nov. 2017

TEST A 1000HZ

Nivel de referencia (dB)	Nivel de Evaluación (dB)	Tolerancia (dB)	Error (dB)
94.0	94.0	4.7	0
94.0	94.1	4.7	0.1
94.0	93.9	4.7	0.1

INCERTIDUMBRE: ± 0.100 DB

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%RH)	Presión
20°C	60%	29.92 Pulg. Hg



Calibrado por:  Fecha de emisión: 20 de Julio, 2017.

Ing. Paola Vargas Ita
CIP 101052
Gerente de laboratorio

Pag.web:www.higsegeirl.com

Certificado de calibración del sonómetro

Encuesta sobre contaminación sonora

Buenos días (tardes). Estoy haciendo encuestas personales y me gustaría contar con su colaboración. Esta encuesta no tomará más de 10 – 15 minutos. Toda información que me proporcione será tratada de forma confidencial. Muchas Gracias.

Nombre y apellidos. _____

Edad. _____ sexo. M F Estado civil. _____ Fecha. _____

Nivel de instrucción. _____

La Universidad Cesar Vallejo, está realizando una investigación con fines académicos sobre contaminación sonora, por lo que apreciamos, responda las siguientes preguntas marcando con un círculo la alternativa que usted crea conveniente, según corresponda.

1. ¿cuántos años lleva viviendo en esta avenida?
a) 1-15 años b) 15-30 años c) 30-50 años d) 50 a más

2. ¿Cuánto tiempo pasa en su vivienda?
a) 24 horas b) 12 horas c) 6horas d) menos de 6 horas

3. ¿En qué horas del día se encuentra usted con mayor frecuencia en su vivienda?
a) 6 am a 12pm b) 12pm a 6pm c) 6 pm a 12 am d) 12 pm a 6 am

4. ¿En qué hora del día, se producen con mayor frecuencia, los ruidos molestosos?
a) Mañana b) Tarde c) Noche d) Todo el día e) Nunca

5. ¿Qué días piensa usted que los ruidos en esta avenida se intensifican?
a) Lunes a miércoles b) Miércoles a viernes f) sábado a domingo

6. ¿De 1 a 5 siendo 5 el valor máximo del ruido, como cataloga usted su sector?
- a) Ruido intenso (5)
 - b) Ruidoso (4)
 - c) Medianamente ruidoso (3)
 - d) Poco ruido (2)
 - e) No hay ruido (1)
7. ¿Cuál de los siguientes factores considera usted, es el que más altera su calidad de vida (tranquilidad)?
- a) Ruido del parque automotor
 - b) Ruido por centros nocturnos
 - c) Ruido ocasionado por el comercio
8. ¿Qué parte del cuerpo cree usted que es lo que más le perjudica por exposición al ruido?
- a) El cerebro
 - b) el corazón
 - c) el oído
9. ¿Es molesto para usted el ruido del parque automotor?
- a) Si
 - b) No
 - c) A veces
 - d) Nunca
10. ¿Cree usted que es necesario implementar nuevos mecanismos contra el ruido del parque automotor?
- a) Si
 - b) No
11. Si su respuesta es sí en la pregunta anterior ¿cómo cree que se controlaría el ruido del parque automotor?
-

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
Consejo Departamental de Cajamarca

ALEX IDELSON BRIONES BARBOZA
INGENIERO AMBIENTAL
Registro del Colegio de Ingenieros N° 137704


YOLANDA TANTI: EAM FARFAN
INGENIERA AMBIENTAL
REG. C.I.F. 193095

FICHA DE OBSERVACIÓN

TÍTULO: Niveles de contaminación sonora producido por el parque automotor en las avenidas más transitadas de la ciudad de chota- 2017			
Nombre de la universidad: Universidad Cesar Vallejo			
Nombre de la avenida:		Avenida todos los santos	
Avenida Tacabamba		José Osoreo con Jr. Exequiel Montoya	
Ubicación del punto de monitoreo			
Localidad	Distrito	Provincia	Departamento
Coordenadas U.T.M. del punto de monitoreo			
Norte	Este	Zona U.T.M.	Altitud
Denominación del punto de monitoreo			
Fecha	Hora	Otros	
Niveles de ruido producidos por los vehículos			
	Decibeles	Decibeles	Decibeles
Min			Total
Max			
Número de vehículos por hora			
	7am - 8am	12pm - 1pm	6pm - 7pm
			Total
Clasificación de vehículos/hora			
Livianos	Unidad	Total	
Motocicletas			
Moto taxis			
Cuatrimotos			
Autos			
Camionetas			
Combis			
Pesados	Unidad	total	
Minibús			
Bus			
Volquetes			
Camiones			
Camión Grúa			
Cisternas			
Trailers			
Otros	Unidad	Total	
Observaciones			

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Consejo Departamental de Cajamarca
 ALEX IDELSON BRIONES BARBOL
 INGENIERO AMBIENTAL
 Registro de la Dirección de Ingeniería N° 157783

YOLANDA TANTALEAN FARGAN
 INGENIERA FORESTAL
 REG. CIP. 195095



Anotando los decibeles alcanzados por el tráfico vehicular



Clasificando los vehículos que pasan por la avenida



Monitoreo en la avenida estudiada con el sonómetro



Recolectando datos de campo en la avenida Tacabamba

RESOLUCIÓN DE VICERRECTORADO ACADÉMICO N°. 0011-2016-UCV-VA

ANEXO 1

**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD
DEL TRABAJO ACADÉMICO DE LA UCV DE TESIS**

Yo, Ing. Celso Nazario Purihumán Leonardo, docente de la Facultad de Ingeniería de la UCV – Filial Chota, y asesor del trabajo académico (Tesis) titulado: “NIVELES DE CONTAMINACIÓN SONORA OCASIONADA POR EL PARQUE AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE CHOTA, 2017” del bachiller de la Escuela profesional de Ingeniería Ambiental:

DÍAZ GALLARDO, Nilton Alexander

Que el citado trabajo académico tiene un índice de similitud 22%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, grado de coincidencias irrelevantes que convierte el trabajo en aceptable y no constituye plagio, en tanto cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 30 de Enero del 2018



Ing. Celso N. Purihumán Leonardo
Docente de la Facultad de Ingeniería de UCV



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 07
Fecha : 31-03-2017
Página : 1 de 1

Yo NILTON ALEXANDER DIAZ GALLARDO....., identificado con DNI
Nº 46301482, egresada de la Escuela de INGENIERIA AMBIENTAL, de la
Universidad César Vallejo, autorizo () No autorizo () la divulgación y
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:
NIVELES DE CONTAMINACION SONORA OCASIONADA POR EL
PARKING AUTOMOTOR EN LA CIUDAD DE CHETA 2017.

.....
.....
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.
33.

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 46301482

FECHA: 21 de NOVIEMBRE del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------