

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Civil

“INDICADOR GLOBAL DE IMPACTO AMBIENTAL
PRODUCTO DEL TRÁNSITO VEHICULAR EN
TRES ZONAS DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA,
INTERMEDIACIONES: CENTRO COMERCIAL
REAL PLAZA, CENTRO DE SALUD SIMÓN
BOLÍVAR Y URBANIZACIÓN LOS DOCENTES”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autor:

Edilmer Ramiro Chavez Irigoien

Asesor:

Dr. Ing. Sonia Georgina Rubio Herrera

Cajamarca - Perú

2021

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más, A mis padres por ser las personas que me ha acompañado durante todo mi trayecto como estudiante y en mi vida. Y en especial A todas aquellas personas que luchan por arrancarle un segundo más de existencia a la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mis padres, que con su demostración de padres ejemplares me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mi esposa Katherine Jimena, por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tienen en mí.

A mi hijita Alice, por ser el motivo para seguir adelante y no desmayar en esta ardua labor de cumplir todas mis metas.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
TABLA DE CONTENIDOS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema	23
1.3. Objetivos	24
1.4. Hipótesis.....	24
CAPÍTULO II. MÉTODO.....	25
2.1 Tipo de Investigación.....	25
2.2 Diseño de la investigación	25
2.3 Operacionalización de Variables.....	25
2.4 Población y muestra	26
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	28
2.6 Procedimiento	30
2.7 Aspectos Éticos	38
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	39
3.1 Resultados por impacto	39
3.2 Síntesis de los resultados de indicadores por impacto	50
3.3 Resultado de los ponderadores.....	51
3.4 Resultado de indicador global.....	52
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	54
4.1 Discusión.....	54
REFERENCIAS.....	59
ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipo de investigación	25
Tabla 2 Operacionalización de variables.....	25
Tabla 3 Intersección de las zonas escogidas.....	27
Tabla 4 Escala de criterios del indicador de congestión vehicular.....	37
Tabla 5 Flujo vehicular entre 7: 00 am – 13: 00 – 2:00 pm – 7:00pm	39
Tabla 6 Evaluación de la congestión vehicular – Centro Comercial Real Plaza.....	39
Tabla 7 Flujo vehicular entre 7: 00 am – 13: 00 – 2:00 pm – 7:00pm	40
Tabla 8 Evaluación de la congestión vehicular – Centro de Salud Simón Bolívar.....	40
Tabla 9 Flujo vehicular entre 7: 00 am – 13: 00 – 2:00 pm – 7:00pm	41
Tabla 10 Evaluación de la congestión vehicular – Urbanización los docentes.....	41
Tabla 11 Resumen de los indicadores de congestión vehicular	42
Tabla 12 Cantidad de accidentes Centro comercial Real Plaza.....	42
Tabla 13 Cantidad de accidentes Centro comercial Real Plaza.....	43
Tabla 14 Cantidad de accidentes Centro comercial Real Plaza.....	44
Tabla 15 Flujo vehicular efectivo 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm.....	45
Tabla 16 Estimación del ruido ambiental.....	45
Tabla 17 Estimación del ruido ambiental.....	46
Tabla 18 Estimación del ruido ambiental.....	48
Tabla 19 Notas derivadas por impacto en encuesta y ponderadores de impactos.....	51
Tabla 20 Ponderadores de impacto.....	52
Tabla 21 Indicador global por zonas de estudios	52
Tabla 22 Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm... 86	
Tabla 23 Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm... 87	
Tabla 24 Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm... 88	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos	32
Figura 2 Intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y la Av. Mario Urteaga	32
Figura 3 Intersección Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.....	33
Figura 4 Recolección de datos en la zona 1: Real plaza Jirón Ayacucho y Av. Andrés Zevallos	34
Figura 5 Recolección de datos en la zona 2: Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección del Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga	35
Figura 6 Recolección de datos en la zona 3: la intersección de la Urbanización los docentes y la intersección de la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.....	35
Figura 7 Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm. ..	86
Figura 8 Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm. ..	87
Figura 9 Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm. ..	88

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1	17
Ecuación 2	18
Ecuación 3	19
Ecuación 4	36
Ecuación 5	36
Ecuación 6	36
Ecuación 7	36
Ecuación 8	37

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la ciudad de Cajamarca y tuvo como objetivo determinar el indicador global de impacto ambiental producto del tránsito vehicular en tres zonas de la ciudad de Cajamarca, intersecciones: Centro Comercial Real Plaza, Centro de Salud Simón Bolívar y Urbanización Los Docentes. La metodología está enmarcada en un enfoque cuantitativo, con un nivel descriptivo, con un diseño de campo, la población estuvo conformada por tres zonas de estudio y la muestra lo conforman las intersecciones de dichas zonas. Dentro de las técnicas de recolección de datos se utilizó la revisión documental, la observación y la encuesta origen – destino, como instrumentos se utilizó el cuestionario. La investigación concluyo: Zonas ubicadas en el Centro Comercial Real Plaza y Centro de Salud Simón Bolívar presentan una evaluación muy mala 1.3 y 1.1 respectivamente. Es decir, la congestión vehicular, el riesgo de accidentes, el ruido ambiental y la segregación espacial entre las intersecciones del jirón Ayacucho y la avenida Andrés Zevallos; el Jirón Guillermo Urrelo y la avenida Mario Urteaga presentaron niveles de impacto ambiental muy altos, mientras que la intersección de la Av. Edgar Reaganau y Vía de Evitamiento Sur su evaluación es mala (0.5).

Palabras clave: indicador global de impacto ambiental, tránsito vehicular

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La ingeniería civil a través de la ingeniería de transporte, desde su aparición en el mundo ha contribuido al crecimiento e innovación de la infraestructura vial, pues se ha convertido en una de las propiedades más importantes que tiene cada país. Con el crecimiento del parque automotriz; el tránsito vehicular en las carreteras, avenidas y calles se ha tornado más complicada debido a la falta de señalización, espacios angostos, congestión vehicular, etc. Debido a estos factores radica la importancia de los estudios y análisis operacionales de los sistemas viales y su impacto en la sociedad (Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, 2018).

En los últimos años el desarrollo de las grandes empresas automotrices ha ido creciendo de manera constante debido al rápido crecimiento de las ciudades y de la industrialización. Este crecimiento del parque automotriz y la necesidad de realizar desplazamientos urbanos, ha provocado problemas de contaminación ambiental y congestión del tráfico vehicular hacia la población. Entre los problemas ambientales causados por el parque automotor tenemos la contaminación del aire y la contaminación acústica causada por el congestionamiento y ruido que producen, etc. (Pineda et al., 2018).

Para (Valcárcel, 2014) manifiesta que la contaminación ambiental provocada por el tránsito vehicular es de dos tipos: la primera esta originada por los gases emanados por los automóviles y otros contaminantes; la segunda es la contaminación causada por el ruido generado por la congestión vehicular y el limitado espacio para transitar por las ciudades. Todo este problema se refleja en significativas alteraciones

y llegan a cambiar el relieve y la distribución del panorama, modificando el clima, la fauna y la flora de esa zona.

En el Perú la contaminación ambiental generado por el tránsito vehicular es uno de los problemas más graves en las ciudades más importantes de nuestro país. Según la Dirección de Salud Ambiental (DIGESA) los indicadores de sustancias toxicas emitidos por los vehículos en hora punta en algunos puntos de Lima superan los límites permitidos por la Organización Mundial de la Salud. El principal problema es la emisión de gases toxicas, el cual genera grandes daños a la salud de los ciudadanos y la degradación de vida de estos. Este panorama se agrava por una serie de elementos, tales como: el deficiente sistema de transporte urbano, la inadecuada administración, la congestión vehicular, el enorme aumento de vehículos que sobrepasan los 20 años, desplazamiento vehicular muy lento y el ruido ocasionado por la congestión vehicular (Liria Cacho, 1999).

En Cajamarca la explotación de la actividad minera provoco un crecimiento poblacional no controlable, pues migración de ciudadanos de otros departamentos hacia nuestra localidad origino una demanda de viviendas, instituciones educativas, de salud, espacios públicos, centros comerciales, medios, de transporte, aparición y mejoramiento de nuevas vías, etc. Esto significo a la vez la aparición de problemas ambientales producto de las nuevas construcciones, del aumento del parque automotriz, el comercio ambulatorio, entre otros; provocando diferentes enfermedades físicas como mentales a la población. Así mismo en Cajamarca no existe datos sobre la calidad del aire en la ciudad y alrededores. No obstante, este problema pueda que se haya agradado debido al aumento del parque automotriz en los últimos 10 años (Consejo Nacional del Ambiente, 2006).

Se llevó a cabo el estudio y análisis de investigaciones a nivel internacional, nacional y local relacionados a las variables y tema de investigación, entre las cuales mencionamos algunas de ellas:

Ayala Santisteban & Peña Huamán (2020) en su estudio de investigación titulado: “Contaminación sonora vehicular de los años 2015 al 2019 en el distrito de San Martín de Porres, Lima”. Se concluyó que los ruidos ocasionados por los vehículos dentro del horario diurno tienen una influencia semejante (LEQ) a 77dB y 76.7 dB en el sector comercial y sector de protección especial respectivamente. En relación al horario tarde se mostró efectos sonoros semejantes a 83.6 dB en la zona comercial. Por lo tanto, se pudo concluir que los decibeles (dB) excedieron los estándares de calidad ambiental para ruido; finalmente se pudo demostrar que el acrecentamiento de contaminación sonora vehicular entre los años 2015 y 2019 incremento en 0.6 decibeles (dB).

Ordenes Odi (2017) en su tesis titulado: “Indicador de impacto del transporte urbano en sectores residenciales. Aplicación en tres lugares de la ciudad de Santiago de Chile”. La investigación estudia 7 impactos negativos que miden el impacto urbano – ambiental provocados por el flujo vehicular. Así mismo, se elabora un indicador entre los valores 0 y 1, donde 0 simboliza un impacto muy bajo y 1 simboliza un impacto muy alto; en donde el valor de 0.5 simboliza un punto de equilibrio entre buena y mala. De la misma manera se crea un indicador global que incluye los 7 impactos negativos a estudiar en un solo indicador global. El estudio concluye que la contaminación y el ruido no tiene una relación lineal con la intensidad de flujo vehicular, la congestión vehicular es causada por el flujo vehicular, el hartazgo de las calles y el tiempo de la luz verde del semáforo. El nivel de riesgo de accidentes

no guarda ninguna correspondencia directa con la intensidad del flujo de las calles y esta puede ser generada por otros elementos. Finalmente se puede evidenciar que la segregación espacial, la intimidación y la intrusión visual, no se explica por la intensidad del flujo vehicular.

Vásquez Cacho (2018) en su estudio de investigación titulado: “Contaminación sonora en puntos de mayor afluencia vehicular en la zona urbana de la Ciudad de Cajamarca, en el año 2017”. Tuvo como propósito indicar si el nivel de contaminación sonora cumple con los estándares de calidad ambiental para ruido para lo cual se sectorizo siete puntos estratégicos y se monitorio en horario de mañana y tarde. Los resultados concluyeron que: el estándar de calidad ambiental (ECA) para el ruido, se fijó un parámetro de 50 dB (el decibel es la razón de energía, potencia o intensidad) para el sector de protección especial, consiguiéndose un resultado de la supervisión con un promedio general de 72.9 para la zona 5 que estuvo localizado en la mencionada zona. Para el sector residencial el límite es de 60dB, en este sector se ubican las zonas P3 y P4; se consiguió un promedio de 67 y 70 dB. En relación al sector comercial ECA se fijó un límite de 70 dB, sin embargo, se indicó mediante la supervisión que los cálculos se encuentran en 74 y 72 dB en los sectores P1, P6 y P7 respectivamente.

Vásquez, María. (2017)., en su estudio de investigación denominado “Influencia de la contaminación sonora en la salud de la población de Cajamarca”, publicada en el repositorio de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, determina la influencia del tránsito vehicular en el nivel de estrés de la población de la ciudad de Cajamarca, concluyendo que el ruido que producen los vehículos, tiene influencia en el nivel de estrés de la población Cajamarquina, debido

a que sobrepasa los límites permisibles, viéndose afectados tanto conductores como transeúntes, que finalmente pueden presentar enfermedades como depresión, irritabilidad, agresividad e intolerancia.

Muñoz Yi, Ventura, Caballero Farfán, Jaime Raúl, & Cavas Marín, Luis Ernesto. (2006)., en su investigación denominada: “Análisis comparativo de un modelo teórico de mediciones sonoras y el software SOUNDPLAN Ver. 6.2 aplicado al tráfico vehicular”, publicada en la revista de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Los Andes, Colombia, realizan un estudio utilizando un modelo teórico y uno computacional, para determinar los niveles de intensidades sonoras que les permitió realizar una correlación con la normatividad colombiana y conocer la diferencia con los niveles permisibles, concluyendo que la intensidad sonora promedio (L_{eq}) en la zona residencial se encuentra un 13,5% por encima de la normatividad vigente colombiana. Por otro lado, concluyeron que mediante el modelo teórico los datos obtenidos superan en un 4% a los obtenidos con el uso del software.

Alcántara (2010) en su libro “Análisis de la movilidad urbana. Espacio, medio ambiente y equidad” nos dice que la movilidad se ve reflejada en el consumo de espacio, tiempo, energía y recursos financieros, también puede traer consecuencias negativas como accidentes, contaminación atmosférica, acústica y congestión vehicular. El intenso proceso de urbanización de las sociedades en las últimas décadas deja en evidencia la necesidad de cuidar las ciudades para que sus espacios ofrezcan una buena calidad de vida, lo cual incluye condiciones adecuadas de movilidad de personas y mercancías. Esta necesidad se intensifica en las grandes metrópolis que ya registran graves problemas sociales, económicos y ambientales

relacionados con el desplazamiento de sus habitantes; y busca desarrollar una metodología de análisis de la movilidad de las personas en las ciudades.

Bull (2003) en el libro “Congestión de tránsito – El problema y cómo enfrentarlo” concluyo que las medidas para reducir la congestión vehicular generan un impacto en todo el sistema de transporte, que es una principal dificultad en todo el mundo y tiene como efecto la contaminación atmosférica. Así mismo el estudio identifico 4 medidas para mitigar la congestión y las emisiones del sistema transporte de la ciudad de Santiago de Chile. La primera medida está enfocada a mejorar la oferta del transporte a través de una mejor disponibilidad y calidad de la infraestructura, la segunda medida está encaminada a la demanda del transporte, para lo cual se orienta a dar incentivos o desincentivos económicos para favorecer el comportamiento a controlar la congestión, por tercera medida esta encauzada a racionalizar el uso de las vías en las áreas u horas sujetas a congestión vehicular. Finalmente se debe formular y efectuar políticas y medidas multidisciplinarias de acuerdo a las condiciones locales.

Martínez Soto & Damián Hernández (1999) en su estudio “Catalogo de impactos ambientales generados por carreteras y sus medidas de mitigación” llego a la conclusión en la fase de pre – construcción los impactos ambientales están conformados por los deslaves, hundimientos y demás movimientos masivos en los cortes, por lo cual la medida de mitigación es diseñar rutas para obviar áreas inestables. En la fase de preparación se evidenciaron 16 impactos ambientales y se propusieron 18 medidas de mitigación, de los cuales los impactos más resaltantes son la erosión y contaminación del agua; y las medidas de mitigación se enfocaron a dejar

a una distancia prudente los materiales que puedan contaminar el agua y la plantación de árboles para mitigar la erosión del suelo.

Por lo tanto, podemos concluir de manera general que los trabajos sobre impactos ambientales productos del tránsito vehicular estudiados en este apartado son de gran importancia para la ingeniería civil, pues nos ayudan a mejorar y rediseñar las pavimentaciones, las vías y conexiones de tránsito. Es el caso del estudio de Cárdenas (2017) en su tesis “indicador de impacto ambiental del tránsito urbano en sectores residenciales, aplicado en tres lugares de la Ciudad de Santiago de Chile” en la cual el estudio identificó que el sector residencial necesita una pista de viraje que permita girar a los vehículos tanto a la izquierda como la derecha con el propósito de disminuir la congestión vehicular. Así mismo, nos permitió identificar la longitud apropiada entre la calzada y los cruces de la vía que nos permitan disminuir la aglomeración de emisiones de óxido de nitrógeno (NOx) en el aire, de la misma manera propone la pavimentación flexible en caliente que permita mejorar la construcción de carretera de la urbanización. En consecuencia, podemos afirmar que los estudios de esta naturaleza contribuyen a la ingeniería civil en identificar la mejor ubicación, construcción, señalización y distribución de las vías y carreteras para el mejor flujo vehicular en los países. También, nos permite diseñar medidas que nos ayuden a mitigar la contaminación y por ende mejorar la calidad de vida de los habitantes, así mismo la investigación es una fuente de nuevo conocimientos que ayuden a otros investigadores en estudios de la misma índole.

Congestión vehicular

López Esquivel (2014) define que “la congestión vehicular se produce cuando el volumen de tráfico o de la distribución normal del transporte genera una demanda de espacio mayor que el disponible en las carreteras.” (pág. 21).

La congestión vehicular se ha identificado como un problema significativo de las ciudades latinoamericanas. Algunas de las medidas que fueron establecidas para contrarrestar el problema fue la prohibición de la utilización de vehículos en algunas horas del día. Sin embargo, luego de años de haber sido implementadas las restricciones vehiculares, resulta que, en lugar de favorecer a la disminución del uso de vehículos particulares, éstas han fomentado la compra de más automóviles (Moncada, Bocarejo, & Escobar, 2018).

En la actualidad el congestionamiento tráfico representa un gran reto a solucionar debido al número de usuarios que necesitan transportarse hacia las grandes ciudades para realizar sus actividades económicas, sociales, culturales y entre otras. El transporte no es exclusivo de los usuarios, ya que los productos que se consumen o se comercializan también requieren ser transportados, por lo que se provocan problemas serios de tráfico vehicular, además de contaminación, exceso de ruido, incremento del número de accidentes viales, etc. (Pérez, Bautista, Salazar, & Macias, 2014, pág. 36).

Concentración excesiva de vehículos en diferentes vías a determinadas horas

El problema del transporte urbano se debe a varios factores interrelacionados en torno a un eje primordial que es el gobierno municipal.

Intervalo promedio (h):

Es el promedio de todos los intervalos simples h_i existente entre diversos vehículos que simulan por una viabilidad. Por tratarse de un promedio se expresa en segundos por vehículo. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$h = \frac{\sum h_i}{N-1} \dots \dots \dots \text{Ecuación 2}$$

Donde:

h: intervalo promedio (Seg/Veh)

N: número de vehículos (Veh)

N- 1: número de intervalos (Veh)

h_i : intervalo simple entre el vehículo

Riesgo de accidentes de tránsito

Es el aumento del número y gravedad de los accidentes de tránsito. Este impacto se puede medir a partir de las estadísticas de accidentes, ocurridos en el lugar de estudio (Fernández & Valenzuela, 2004). También se dice que es la posibilidad que ocurra un accidente sobre la vía y se presenta súbita e inesperadamente, determinado por condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos preponderantemente automotores, condiciones climatológicas, señalización y características de la vía, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros (Contraloría General de la República de Panamá, 2012).

colegios, entre otros; así mismo el flujo vehicular también es utilizado por los sectores económicos como la industria, el comercio y de servicios. El ruido del flujo vehicular en muchas urbes del mundo alcanza entre 80 y 90 dBA, igualándose en algunos casos, con el ruido de un taladro neumático. Dicha situación causa un impacto ambiental el cual no es tomado en mucho en cuenta por las entidades gubernamentales (Ramírez González & Domínguez Calle, 2011).

Instrumentos de medición. – Entre los principales instrumentos de medición del ruido podemos mencionar el sonómetro y los dosímetros.

Sonómetros. – es un instrumento que nos ayuda a medir el sonido de forma inmediata e indica la medida de forma aproximada. Calcula de forma continua la altura de la presión sonora de un problema acústico, y lo simboliza en decibles (dB).

Dosímetros. – la función de este instrumento es unir los niveles de presión con los tiempos de exposición a esos niveles, para mostrar un valor de “dosis” del ruido.

Evaluación del ruido por el método de las mediciones

Para Platzer M et al. (2007) manifiesta que para utilizar este método es necesario conocer cuál es el horario de máxima demanda o de mayor circulación de vehículos, para lo cual se realizó un conteo vehicular clasificado desde las 7:00 a.m. hasta las 7:00 p.m. durante cinco días. Como resultado del mismo se determinó que el horario de máxima circulación los vehículos.

El método consiste en obtener el nivel de ruido con la ayuda del sonómetro integrador modelo 2250 Light, marca Bruel y Kjaer de fabricación británica.

Para realizar las mediciones el sonómetro debe encontrarse lo más próximo a la fuente; o sea, a 1.0 m de la calle y a 1,20 m de altura sobre el nivel de la misma. Esta condicional de distancia a la fuente simplifica el análisis de propagación del sonido en el medio urbano.

Para lograr la realización correcta de las mediciones se deben tener en cuenta las siguientes variables:

- Velocidad del viento. Esta variable no debe exceder de los 3 m/s, esta medición se realizó con un anemómetro de aspas de fabricación alemana.
- Temperatura del aire seco y temperatura del aire húmedo, las cuales se miden con la ayuda de un psicrómetro de aspiración tipo II, de fabricación alemana. Estas temperaturas son importantes para determinar la humedad relativa en el área o zona objeto de estudio.

La segregación espacial. Es el aumento en la distancia y tiempo de cruce de cauces vehiculares por los peatones y rodados (bicicletas, coches para niños, carros de compras, sillas de ruedas y otros). Asumiendo la tradicional racionalidad de los usuarios de transporte, que dice que éstos utilizarán la ruta más corta para ir de un origen a un destino, los peatones tenderán a cruzar en línea recta por cualquier punto de la vía; no necesariamente en la intersección más cercana. A medida que el flujo vehicular aumenta, la disyuntiva estará entre esperar una brecha apropiada y cruzar la vía o desviarse a una ruta más larga. Esto último implica caminar hasta el cruce regulado más cercano, esperar por el derecho de paso, cruzar la vía, y caminar al destino. En el primer caso, un modelo de brechas para estimar la demora de cruce dará la medida de la segregación. En el segundo caso, la segregación puede ser medida como el tiempo de caminata

en ambos lados de la vía, más la demora para cruzar (Fernández & Valenzuela, 2004).

Indicadores ambientales

Un indicador ambiental es una medida que puede ser de origen físico, químico, biológico, social o económico, que permite evaluar toda aquella información ambiental disponible, con el fin de reflejar las condiciones en las que se encuentra el medio ambiente o un factor ambiental particular, en un tiempo y en un lugar determinados.

Pueden ser cuantitativos o cualitativos dependiendo de cómo son medido y apreciado. Los indicadores ambientales cuantitativos se basan en parámetros con los que dar información sobre un fenómeno. En cambio, los indicadores ambientales cualitativos se centran más en las observaciones y percepciones (Roper Portillo, 2020).

Indicador de impacto del tráfico vehicular

El indicador de impacto del tráfico vehicular toma en cuenta la gestión vehicular, riesgo de accidentes de tránsito, ruido ambiental y segregación espacial, ya que estos indicadores influyen en la contaminación ambiental vehicular.

Para determinar el indicador de impacto del tráfico vehicular en la calidad urbano ambiental se utilizará la metodología aplicada por Felipe Andrés Órdenes Odi, quien halló un índice integrador de impactos estudiados.

La estructura general del indicador global es lineal. Cada indicador de impacto se encuentra ponderado por una constante, la que determina el peso relativo que posee dicho impacto con respecto al resto. La ecuación que

representa al indicador de impacto del transporte urbano sobre los barrios, es la siguiente:

$$I_{global} = A1.I1 + A2.I2 + A3.I3 + A4.I4$$

Donde $A1, A2, A3, A4$, corresponde a los ponderadores (peso relativo) de cada impacto con respecto al resto, e $I1, I2, I3, I4$, son los respectivos indicadores de impacto:

$$I1=I \text{ (congestión vehicular)}$$

$$I2=I \text{ (riesgo de accidentes)}$$

$$I3=I \text{ (ruido ambiental)}$$

$$I4=I \text{ (segregación espacial)}$$

La presente investigación busca aportar un método de medición de impactos ambientales urbanos, a causa del tránsito vehicular, que se pueda expresar en indicadores como congestionamiento vial, ruido ambiental, riesgo de accidentes, que en conjunto muestren la dimensión de los impactos negativos al medio ambiente urbano y facilite a las autoridades competentes tomar decisiones adecuadas y oportunas, respecto a la sostenibilidad de proyectos de futuras habilitaciones urbanas, edificaciones como vías, centros comerciales e instituciones prestadoras de servicios, entre otros.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el indicador de impacto ambiental producto del tránsito vehicular en tres zonas de la ciudad de Cajamarca, intermediaciones: Centro Comercial Real Plaza, Centro de Salud Simón Bolívar y Urbanización Los Docentes?

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el indicador global de impacto ambiental producto del tránsito vehicular en tres zonas de la ciudad de Cajamarca, intermediaciones: Centro Comercial Real Plaza, Centro de Salud Simón Bolívar y Urbanización Los Docentes.

1.3.2 Objetivo específico

OE1: Evaluar el transporte vial en las intermediaciones del Centro Comercial Real Plaza, Centro de Salud Simón Bolívar y Urbanización Los Docentes, de la ciudad de Cajamarca.

OE2: Cuantificar los impactos urbano-ambientales negativos causados por el tránsito de los vehículos en las tres zonas de estudio.

OE3: Proponer y calcular indicadores para cada impacto negativo y un indicador global que totalice cada uno de los impactos evaluados.

1.4. Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

El indicador global de impacto ambiental producto del tránsito vehicular en tres zonas de la ciudad de Cajamarca, intermediaciones: Centro comercial Real Plaza, Centro de Salud Simón Bolívar y Urbanización Los Docentes, es muy malo, encontrándose en el intervalo de 0.75 – 1.00.

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación lo podemos clasificar según los siguientes criterios:

Tabla 1

Tipo de investigación

Tipo de Investigación	
<i>Enfoque</i>	Cuantitativo
<i>Tipo de estudio</i>	Descriptiva
<i>Según su propósito</i>	Aplicada
<i>Según el tiempo</i>	Transversal

2.2 Diseño de la investigación

La investigación aplica un diseño de campo ya que el estudio se realizó en tres zonas de la ciudad de Cajamarca. En tal sentido, las zonas se escogieron en base a los siguientes criterios: población existente en el área de estudio, diversidad de vehículos que transitan por dichas zonas y la magnitud del flujo vehicular.

De la misma manera, se estudia los modos de transporte de superficie principales para el traslado diario en tramos pequeños, medianos y largos en la ciudad de Cajamarca, se escogieron aquellas intersecciones en las cuales se la infraestructura permite el desplazamiento de cada una de ellas.

2.3 Operacionalización de Variables

Tabla 2

Operacionalización de variables

Variable	Dimensión	Indicador	Técnica/Instrumento
Congestión	Calzada	Flujo vehicular	
Vehicular		Número de pistas	

		Tiempos de semaforización	Técnicas: la revisión
Riesgo de Accidentes	Peatones	Cantidad de peatones atropellados	documental, la observación y la encuesta destino – origen.
	Vehículos	Cantidad de accidentes provocados por vehículos	
Ruido Ambiental		Flujo vehicular	Instrumentos: Ficha de conteo, cuestionario y Sonómetro.
	Vehículos	Velocidad de vehículo	
Segregación espacial	Espacio público	Ancho de la calzada	
		Ancho de perfil de la calle	

2.4 Población y muestra

2.4.1 Población

La población se estableció en base a la alta transitabilidad, congestión y contaminación ambiental que se forma por el tránsito de los diferentes tipos de vehículos. En el presente estudio la población estuvo conformado por 10 zonas que presentan las características ya mencionadas líneas arriba, las cuales se menciona en la tabla 3.

Tabla 3

Zonas con mayor transitabilidad, congestión y contaminación ambiental

ZONAS		INTERSECCIÓN
Zona 1	<i>Centro Comercial Real Plaza</i>	Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos
Zona 2	<i>Cuadra de tiendas EFE</i>	Jirón dos de mayo y Jirón Amazonas
Zona 3	<i>Óvalo el Inca</i>	Avenida el maestro y Av. Mario Urteaga
Zona 4	<i>Centro de Salud Simón Bolívar</i>	Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga

Zona 5	<i>Óvalo musical</i>	Av. Atahualpa y Av. Vía de Evitamiento Sur
Zona 6	<i>La Recoleta</i>	Av. Héroes de San Ramón y Av. El maestro
Zona 7	<i>Sucre</i>	Jirón Sucre y Av. Atahualpa
Zona 8	<i>Terminal Terrestre</i>	Av. Héroes del Cenepa y Av. Vía de Evitamiento Sur
Zona 9	<i>Estadio Municipal</i>	Jirón Manuel Seoane y Pról. Revilla Pérez.
Zona 10	<i>Urbanización los docentes</i>	Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau

2.1.1 Muestra

La muestra se seleccionó en base al muestreo por conveniencia. Es decir, ya que las zonas tienen características similares y el investigador tiene la facilidad y disponibilidad de trasladarse y estudiar de forma más sencilla esas zonas. Por lo tanto, la muestra está constituida por 3 zonas, las cuales se describen en la tabla 4.

Tabla 4

Intersección de las zonas escogidas

	ZONAS	INTERSECCIÓN
Zona 1	<i>Centro Comercial Real Plaza</i>	Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos
Zona 2	<i>Centro de Salud Simón Bolívar</i>	Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga
Zona 3	<i>Urbanización los docentes</i>	Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau

Fuente: Elaboración Propia.

2.2 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.2.1 Técnicas de recolección de datos

- **Revisión documental:** Para Núñez Mera & Villamil Melo (2017) es la habilidad que tiene el investigador para recoger información escrita de las diferentes fuentes bibliográficas sobre un tema en específico.

En la presente investigación la revisión documental nos permitió consultar diferentes tesis, artículos y documentos relacionados al indicador de impacto ambiental y al tránsito vehicular con la finalidad de establecer o vincular posturas en relacionadas al estudio (p 25).

- **Observación:** Según Martínez Consuelo (2017) expresa que la observación es la habilidad que tienen los diferentes individuos para describir las características de la realidad que se observa en un tiempo determinado (p 12).

La técnica de la observación nos permite recolectar información de manera in situ sobre el comportamiento y situaciones observables de la cogestión vehicular, el ruido ambiental, riesgo de accidentes de tránsito y segregación espacial.

- **Encuesta Origen – Destino:** Para Hurtado (2014) manifiesta que son técnicas que nos ayudan a recoger información sobre el volumen,

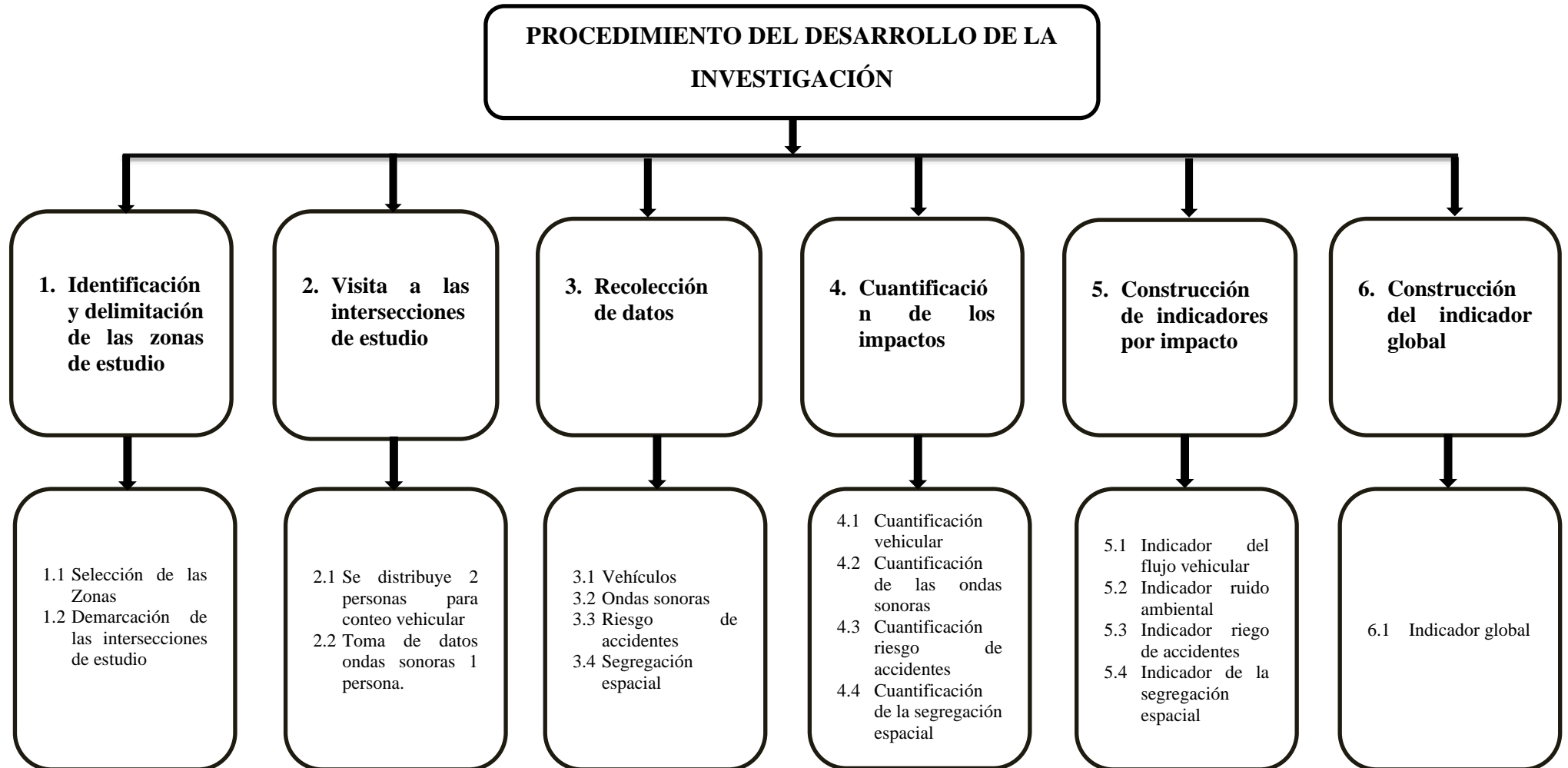
dirección de los flujos y patrones de viajes de los habitantes de una urbe en un lapso de tiempo (p 9).

Esta técnica nos permite recoger, cuantificar, clasificar y conocer el volumen de vehículos que se desplazan por las tres zonas escogidas: zona 1 Real plaza, zona 2 Centro de Salud Simón Bolívar y zona 3 urbanización los docentes.

2.2.2 Instrumentos para la recolección de datos

- ✓ **Cuestionario:** nos permitirá recolectar información de los vecinos que viven en los alrededores de las zonas escogidas en relación a la congestión vehicular, ruido ambiental, riesgo de accidentes de tránsito y segregación espacial.
- ✓ **Sonómetros:** nos ayudará a recoger información sobre la intensidad de una onda de sonido de forma sistematizada.
- ✓ **GPS:** nos permite posicionar de manera objetiva las 3 zonas de estudios.
- ✓ **Ficha de conteo:** nos permite recoger información desde el punto de intersección específico de las 3 zonas escogidas para luego contar de forma clara y precisa los vehículos que pasan los carriles.

2.3 Procedimiento





1. Identificación y delimitación de las zonas de estudio

1.1 Selección de las Zonas

La selección de las áreas de estudio se tomó en cuenta los siguientes aspectos generales:

El número de habitantes en cada zona de estudio según la encuesta nacional de hogares ENAHO – 2019, el número de habitantes por zonas de estudio es el siguiente:

- Número de habitantes en la zona 1: 860 habitantes.
- Número de habitantes en la Zona 2: 670 habitantes.
- Número de habitantes en la zona 3: 580 habitantes.

Son zonas muy transitadas por vehículos de toda índole tales como:

- ✓ Motos lineales
- ✓ Mototaxis
- ✓ Vehículos particulares
- ✓ Combis
- ✓ Microbuses, etc.

1.2 Demarcación de las intersecciones de estudio

La demarcación de las zonas de estudios se realizó en las intermediciones siguientes:

- **Zona 1: Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos.**



Figura 1. Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos

➤ **Zona 2: Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga.**

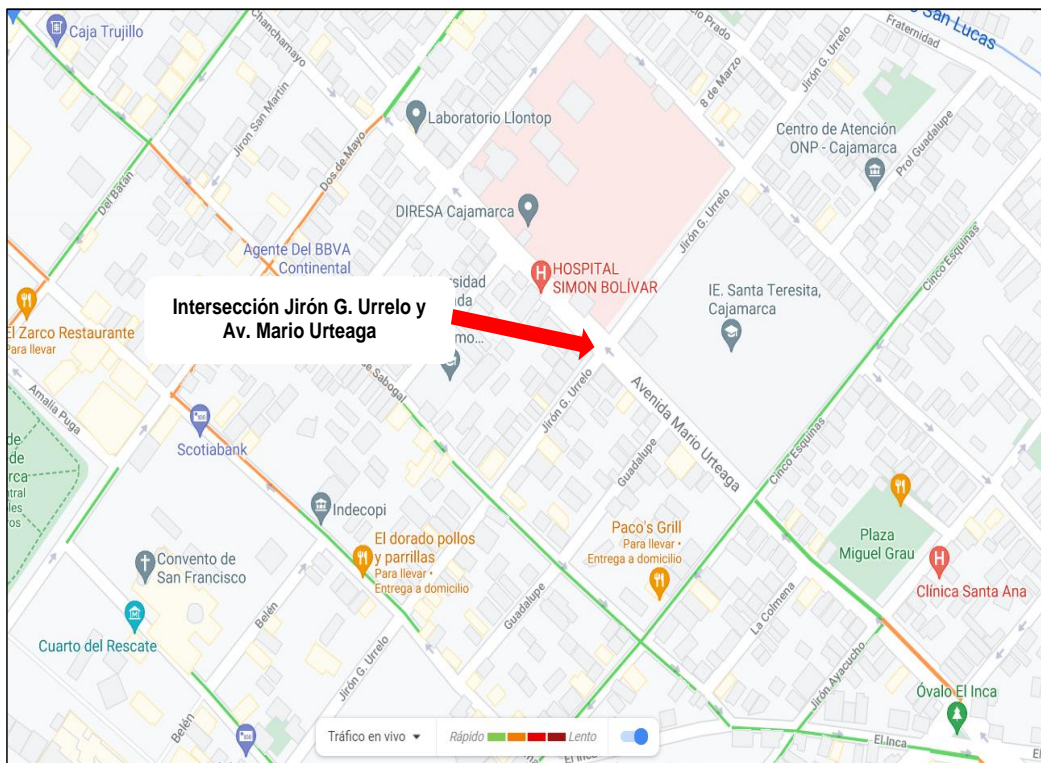


Figura 2 Intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y la Av. Mario Urteaga

➤ **Zona 3: Urbanización los docentes y la intersección entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.**

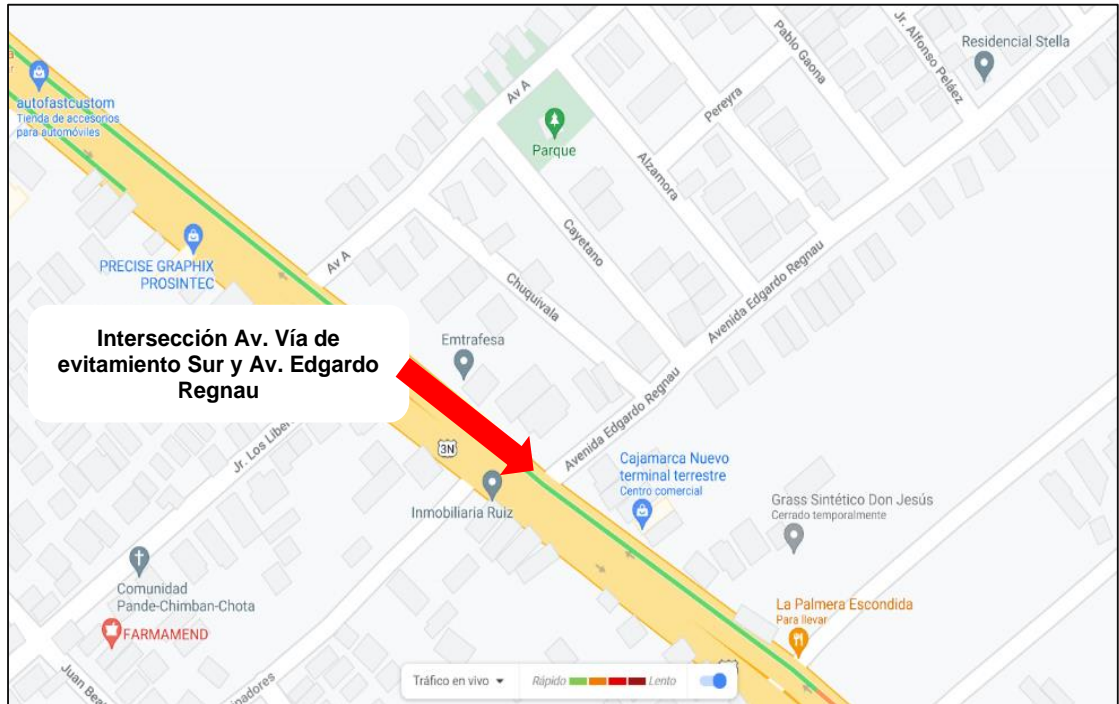


Figura 3 Intersección Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.

2. Visita a las intersecciones de estudio

Se visitó la intersección de los jirones y avenidas de estudio en un horario programado de (8 am – 1pm y 3pm a 7pm) para realizar el conteo vehicular para lo cual se distribuyó 2 personas, una para cada sentido de la intersección. Así mismo, se contó con 2 personas por cada zona de estudio para que tomen los datos de la intensidad de onda de sonido a través del sonómetro.

Por otro lado, se tomó en cuenta la distribución de 2 personas por cada zona que tomen los datos de los vehículos que obtén por buscar la ruta más corta para evitar el tráfico.

3. Recolección de datos

Luego se realizó la recolección de datos a través de las fichas de conteo para el flujo vehicular, así mismo se realizó la toma de datos complementarios de la intensidad de onda se sonido y la segregación espacial en la zona 1 Centro Comercial Real Plaza y la intersección del Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos, en la Zona 2 Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección del Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga, en la zona 3 y la intersección de la Urbanización los docentes y la intersección de la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau. Los instrumentos de recolección de datos se pueden observar en la ficha técnica. (ANEXO 2).



Figura 4 Recolección de datos en la zona 1: Real plaza Jirón Ayacucho y Av. Andrés Zevallos

La figura 4 nos muestra la recolección de datos del flujo vehicular en la zona 1 Real plaza entre las intersecciones del jirón Ayacucho y Andrés Zevallos, desde las 7am hasta la 1pm y desde las 2pm hasta las 7pm.



Figura 5 Recolección de datos en la zona 2: Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección del Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga

La figura 5 nos muestra la recolección de datos del flujo vehicular en la zona 2 Centro de Salud Simón Bolívar entre las intersecciones del jirón Guillermo Urrelo y Avenida Mario Urteaga, desde las 7am hasta la 1pm y desde las 2pm hasta las 7pm.



Figura 6 Recolección de datos en la zona 3: la intersección de la Urbanización los docentes y la intersección de la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.

La figura 6 nos muestra la recolección de datos del flujo vehicular en la zona 3 Urbanización los docentes entre las intersecciones de la Avenida vía de evitamiento sur y avenida Edgar, desde las 7am hasta la 1pm y desde las 2pm hasta las 7pm.

4. Cuantificación de los impactos

Una vez obtenidos la información en campo, se procedió al procesamiento de la información y a la cuantificación de las variables de estudio: Congestión Vehicular, el ruido ambiental, riesgo de accidentes y la segregación espacial. A través de la hoja de cálculo Excel y el Sistema SPSS con la finalidad de establecer las causas u orígenes de la acción de cada variable y los efectos que puedan generar.

5. Construcción de indicadores por impacto

Luego se procedió a construir el indicador de la congestión vehicular, para lo cual se determinó un valor que muestre el límite entre un condición urbana – ambiental buena o mala en relación a la congestión vehicular. Dicha relación está dada por:

$Si X < X_0 \rightarrow$ buenas condiciones de congestión vehicularEcuación 4

$Si X \geq X_0 \rightarrow$ malas condiciones de congestión vehicularEcuación 5

El rango de valores que puede presentar el indicador depende del valor mínimo y máximo que puede tener el grado de saturación real del eje vial. El valor mínimo que puede tener es igual a cero, que corresponde al caso en que el eje vial no tiene flujo vehicular. El valor máximo que puede tener es uno, que corresponde al caso en que el eje vial tiene un flujo vehicular igual a su capacidad. Es decir, el valor mínimo y máximo que puede tomar la cuantificación de la congestión vehicular son los siguientes:

$Si X < X_0 \rightarrow$ buenas condiciones de congestión vehicularEcuación 6

$Si X \geq X_0 \rightarrow$ malas condiciones de congestión vehicularEcuación 7

Donde: A_1, A_2, A_3, A_4 . Corresponde a los ponderadores (peso relativo) de cada impacto con respecto al resto, $C_v, R_{acc}, R_{am}, S_e$ son los respectivos indicadores de impacto:

C_v = (indicador de la coestión vehicular)

R_{acc} = (indicador del riesgo de accidentes)

R_{am} = (indicador ruido ambiental)

S_e = (indicador de la segregación espacial)

2.4 Aspectos Éticos

La investigación cumple con las directrices para la redacción de referencias bibliográficas y de citas según los lineamientos de la ISO 690, de la misma manera cumple con la reglamentación de las normas APA propuesta por la Asociación American de Psicología (*American Psychological Association*) las cuales son propuestas en la guía de investigación propuesta por nuestra casa de estudios.

De igual manera, el trabajo de campo realizado se logra evidenciar a través de las fotos e instrumentos de recolección de datos presentados y anexados en la investigación lo cual da fe, que los datos mostrados en la presente investigación son fidedignos.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Resultados por impacto

❖ Resultados de congestión vehicular

Se muestran los resultados obtenidos de la encuesta con el propósito de calcular el indicador de impacto de la congestión vehicular por zona de estudio, como se muestra a continuación:

Zona: PDRP1: Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos.

Tabla 6

Flujo vehicular entre 7: 00 am – 13: 00 – 2:00 pm – 7:00pm

Flujo vehicular en zona 1		
Vehículo	Vehículos Equivalentes (veq/veh)	Flujo Vehículos Equivalente (veq/hr)
Vehículos particulares	1	567
Taxis	2	486
Buses transporte público	1	15
Camionetas	1	397
Motos	1	60
Mototaxi	2	241
TOTAL	8	1766

Elaboración propia

Tabla 7

Evaluación de la congestión vehicular – Centro Comercial Real Plaza

Congestión Vehicular		
unidades		
n	(un)	1
X ₀		0,74
q	(veq/hr)	1766
Q	(veq/hr)	1859.08
X		0.94

Fuente: elaboración propia

Con los datos mostrados se determina el indicador de congestión vehicular para la zona del Centro Comercial Real Plaza:

$$I (\text{congestión vehicular}) = 0.5 \frac{0.94}{0.74} = 0.64$$

Zona: PDSB2: Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga.

Tabla 8

Flujo vehicular entre 7: 00 am – 13: 00 – 2:00 pm – 7:00pm

Flujo vehicular en zona 1		
Vehículo	Vehículos Equivalentes	Flujo Vehículos Equivalente
	(veq/veh)	(veq/hr)
Vehículos particulares	1	328
Taxis	2	263
Buses transporte público	1	2
Camionetas	1	187
Motos	1	20
Mototaxi	2	108
TOTAL	8	908

Elaboración propia

Tabla 9

Evaluación de la congestión vehicular – Centro de Salud Simón Bolívar

Congestión Vehicular		
unidades		
n	(un)	1
X ₀		0,68
q	(veq/hr)	908.00
Q	(veq/hr)	934.09
X		0.97

Fuente: elaboración propia

Con los datos mostrados se determina el indicador de congestión vehicular para la zona del Centro de Salud Simón Bolívar:

$$I (\text{congestión vehicular}) = 0.5 \frac{0.97}{0.68} = 0.71$$

Zona: PDUD3 Urbanización los docentes y la intersección entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.

Tabla 10

Flujo vehicular entre 7: 00 am – 13: 00 – 2:00 pm – 7:00pm

Flujo vehicular en zona 3		
Vehículo	Vehículos Equivalentes	Flujo Vehículos Equivalente
	(veq/veh)	(veq/hr)
Vehículos particulares	1	201
Taxis	2	131
Buses transporte público	1	3
Camionetas	1	369
Motos	1	37
Mototaxi	2	183
TOTAL	8	924

Elaboración propia

Tabla 11

Evaluación de la congestión vehicular – Urbanización los docentes

Congestión Vehicular		
unidades		
n	(un)	1
X ₀		0,72
q	(veq/hr)	924
Q	(veq/hr)	975.45
X		0.94

Fuente: elaboración propia

Con los datos mostrados se determina el indicador de congestión vehicular para la zona de la urbanización de los docentes:

$$I (\text{congestión vehicular}) = 0.5 \frac{0.95}{0.72} = 0.66$$

Resumen de los indicadores de congestión vehicular de las tres zonas de estudio

Tabla 12

Resumen de los indicadores de congestión vehicular

<i>I (congestión vehicular)</i>	
Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos	0.64
Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga.	0.71
Urbanización los docentes y la intersección entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.	0.66

❖ Resultados del riesgo de accidentes

Seguidamente, se exponen los resultados derivados de los accidentes para cada uno de las zonas de estudio.

Zona: PDRP1: Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos.

Tabla 13

Cantidad de accidentes Centro comercial Real Plaza

Cantidad de Accidentes según Gravedad años 2019 - 2020					
Tipo de Accidente	Año	Leve	Menos Grave	Grave	Fallecidos

		(un)	(un)	(un)	(un)
Atropellos		0	0	3	0
Accidentes de ómnibus /camionetas	2019	0	3	0	0
Accidentes de motos/ mototaxis		4	0	0	0
Atropellos		0	0	2	1
Accidentes de ómnibus /camionetas	2020	0	4	0	0
Accidentes de motos/ mototaxis		6	0	0	0
TOTAL		10	7	5	1

Fuente: PNP – informe Nacional 2020 Minsa

La función riesgo (Cantidad, gravedad) da como resultado:

$$\text{Riesgo (cantidad, gravedad)} = AL + 2.AMG + 3.AG + 4. F= 23$$

Donde: AL es la cantidad de accidentes leves, AMG es la cantidad de accidentes menos graves; AG es la cantidad de accidentes graves; y AF es la cantidad de accidentes fatales.

Por lo tanto: se puede deducir que el riesgo de accidentes es = al riesgo (cantidad, gravedad).

$$I (\text{riesgo cantidad}) = 23/4$$

$$I (\text{riesgo cantidad}) = 5.75$$

Zona: PDSB2: Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón

Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga.

Tabla 14

Cantidad de accidentes Centro comercial Real Plaza

Cantidad de Accidentes según Gravedad años 2019 - 2020					
Tipo de Accidente	Año	Leve	Menos Grave	Grave	Fallecidos
		(un)	(un)	(un)	(un)
Atropellos	2019	0	0	0	0
Accidentes de ómnibus /camionetas		0	0	4	0

Accidentes de motos/ mototaxis		7	0	0	0
Atropellos		0	0	0	1
Accidentes de ómnibus /camionetas	2020	0	0	4	0
Accidentes de motos/ mototaxis		5	0	0	0
TOTAL		12	0	8	1

Fuente: PNP – informe Nacional 2020 Minsa

La función riesgo (Cantidad, gravedad) da como resultado:

$$\text{Riesgo (cantidad, gravedad)} = \text{AL} + 2.\text{AMG} + 3.\text{AG} + 4. \text{F} = 21$$

Donde: AL es la cantidad de accidentes leves, AMG es la cantidad de accidentes menos graves; AG es la cantidad de accidentes graves; y AF es la cantidad de accidentes fatales.

Por lo tanto: se puede deducir que el riesgo de accidentes es = al riesgo (cantidad, gravedad).

$$I (\text{riesgo cantidad}) = 21/4$$

$$I (\text{riesgo cantidad}) = 5.25$$

Zona: PDUD3 Urbanización los docentes y la intersección entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.

Tabla 15

Cantidad de accidentes Centro comercial Real Plaza

Cantidad de Accidentes según Gravedad años 2019 - 2020					
Tipo de Accidente	Año	Leve	Menos Grave	Grave	Fallecidos
		(un)	(un)	(un)	(un)
Atropellos		0	0	0	0
Accidentes de ómnibus /camionetas	2019	2	0	1	0
Accidentes de motos/ mototaxis		3	0	1	0
Atropellos		0	0	3	0
Accidentes de ómnibus /camionetas	2020	3	0	0	0
Accidentes de motos/ mototaxis		5	0	0	0
TOTAL		13	0	5	0

Fuente: PNP – informe Nacional 2020 Minsa

La función riesgo (Cantidad, gravedad) da como resultado:

$$\text{Riesgo (cantidad, gravedad)} = AL + 2.AMG + 3.AG + 4. F = 18$$

Donde: AL es la cantidad de accidentes leves, AMG es la cantidad de accidentes menos graves; AG es la cantidad de accidentes graves; y AF es la cantidad de accidentes fatales.

Por lo tanto: se puede deducir que el riesgo de accidentes es = al riesgo (cantidad, gravedad).

$$I (\text{riesgo cantidad}) = 18/4$$

$$I (\text{riesgo cantidad}) = 4.5$$

Resultados del ruido ambiental

Zona: PDRP1: Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos.

Tabla 16

Flujo vehicular efectivo 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm.

Vehículo	Flujo vehicular	Flujo vehicular efectivo
	(veh/hr)	(veh/hr)
Vehículos particulares	303	303
Taxis	120	120
Buses transporte público	21	21
Camionetas	67	67
Motos	8,9	8,9
Mototaxi	84	84
TOTAL	595	595

Tabla 17

Estimación del ruido ambiental

Intensidad de Ruido Ambiental		
Unidades		
p	%	4,7
L ₂₅	dB	61,3
V _{livianos}	Km/hr	89
V _{pesado}	Km/hr	74
L _{livianos}		41,6
L _{pesados}		36,8
C		6,1
C _{speed}	dB	-0,4
LME		60,9

Por lo tanto: el porcentaje de vehículos pesados; L₂₅ es el nivel de emisión básico 25 metros; V_{livianos} es la velocidad de los vehículos livianos; V_{pesados} es la velocidad de los vehículos pesados; y C_{speed} es la corrección por velocidad.

El indicador de ruido ambiental da el siguiente resultado:

$$I (\text{ruido ambiental}) = 0,5 * \frac{60,9}{89} = 0.34$$

Zona: PDSB2: Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga.

Tabla 18

Flujo vehicular

Vehículo	Flujo vehicular	Flujo vehicular efectivo
	(veh/hr)	(veh/hr)
Vehículos particulares	303	189
Taxis	120	105
Buses transporte público	21	3
Camionetas	67	95
Motos	8,9	8,9
Mototaxi	84	3.2
TOTAL	595	404.1

Tabla 19

Estimación del ruido ambiental

Intensidad de Ruido Ambiental		
	Unidades	
p	%	5,3
L ₂₅	dB	58,2
V _{livianos}	Km/hr	89
V _{pesado}	Km/hr	74
L _{livianos}		41,6
L _{pesados}		36,8
C		6,1
C _{speed}	dB	-0,4
LME		57,8

Por lo tanto: el porcentaje de vehículos pesados; L₂₅ es el nivel de emisión básico 25 metros; V_{livianos} es la velocidad de los vehículos livianos; V_{pesados} es la velocidad de los vehículos pesados; y C_{speed} es la corrección por velocidad.

El indicador de ruido ambiental da el siguiente resultado:

$$I (\text{ruido ambiental}) = 0,5 * \frac{57.8}{89} = 0.32$$

Zona: PDUD3 Urbanización los docentes y la intersección entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.

Tabla 20

Flujo vehicular

Vehículo	Flujo vehicular	Flujo vehicular efectivo
	(veh/hr)	(veh/hr)
Vehículos particulares	303	303
Taxis	120	120
Buses transporte público	21	21
Camionetas	67	67
Motos	8,9	8,9
Mototaxi	84	84
TOTAL	595	595

Tabla 21

Estimación del ruido ambiental

Intensidad de Ruido Ambiental		
	Unidades	
p	%	3.8
L ₂₅	dB	60.7
V _{livianos}	Km/hr	89
V _{pesado}	Km/hr	74
L _{livianos}		41,6
L _{pesados}		36,8
C		6,1
C _{speed}	dB	-0.4
LME		60.3

Por lo tanto: el porcentaje de vehículos pesados; L₂₅ es el nivel de emisión básico 25 metros; V_{livianos} es la velocidad de los vehículos livianos; V_{pesados} es la velocidad de los vehículos pesados; y C_{speed} es la corrección por velocidad.

El indicador de ruido ambiental da el siguiente resultado:

$$I (\text{ruido ambiental}) = 0,5 * \frac{60.3}{89} = 0.34$$

Resumen

	I (ruido ambiental)
Zona: PDRP1: Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos.	0,34
Zona: PDSB2: Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga.	0,32
Zona: PDRP3 Urbanización los docentes y la intersección entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.	0,33

Resultados de la segregación espacial

Zona: PDRP1: Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Bello.

Tabla 22

Segregación espacial

Segregación Espacial		
Cruce más cercano: Aguas arriba		
	Unidades	
RP	Seg	89
A	m	19,3
L	m	110
V _e	m/s	1,4
T ₁	S	201,2
T ₂	S	28,0
T _{total}	S	229.2

El indicador de segregación espacial da el siguiente resultado:

$$I (\text{Segregación espacial}) = 0,5 * \frac{229.2}{280} = 0.41$$

Zona: PDSB2: Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga.

Tabla 23

Segregación espacial

Segregación Espacial		
Cruce más cercano: Aguas arriba		
	Unidades	
RP	Seg	48
A	m	19,3
L	m	123
V _e	m/s	1,2
T ₁	S	198,07
T ₂	S	23,0
T _{total}	S	221.07

El indicador de segregación espacial da el siguiente resultado:

$$I (\text{Segregación espacial}) = 0,5 * \frac{221.07}{280} = 0.39$$

Zona: PDUD3 Urbanización los docentes: intersección entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.

Tabla 24

Segregación espacial

Segregación Espacial		
Cruce más cercano: Aguas arriba		
	Unidades	
RP	Seg	79,3
A	m	27,4
L	m	182
V _e	m/s	1,2
T ₁	S	276,4
T ₂	S	43,2
T _{total}	S	319.6

El indicador de segregación espacial da el siguiente resultado:

$$I (\text{Segregación espacial}) = 0,5 * \frac{319.6}{280} = 0.57$$

3.2 Síntesis de los resultados de indicadores por impacto

Una vez obtenido los indicadores de cada uno de los impactos del tránsito vehicular, en las tres zonas de estudio, se presenta el resumen a continuación:

Tabla 25

Resultados de indicadores por impacto

	I (Congestión Vehicular)	I (Riesgo de accidentes)	I (Ruido ambiental)	I (Segregación espacial)
Centro Comercial real plaza	0.64	5.75	0.34	0.41
Centro de Salud Simón Bolívar	0.71	5.25	0.32	0.39
Urbanización los Docentes	0.66	4.50	0.34	0.57

3.3 Resultado de los ponderadores

La metodología del análisis multicriterio nos permitió calcular las ponderaciones. Para lo cual, se tuvo que calcular en una primera instancia las notas promedias de cada uno de los indicadores y segunda instancia se calculó el peso relativo de cada uno de ellos.

A continuación, se muestra los ponderadores de cada uno de los indicadores de estudio:

Tabla 26

Notas derivadas por impacto en encuesta y ponderadores de impactos

	Congestión Vehicular	Riesgo de Accidentes	Ruido Ambiental	Segregación Espacial	SUMA	PESO RELATIVO
Congestión Vehicular	1.000	0.677	0.695	1.769	4.141	0.232
Riesgo de Accidentes	1.477	1.000	1.026	2.612	6.115	0.343

Ruido Ambiental	0.695	0.974	1.000	2.545	5.214	0.293
Segregación Espacial	0.565	0.383	0.393	1.000	2.341	0.131
SUMA TOTAL					17.8	

De donde, podemos apreciar los ponderares por impacto:

Tabla 27

Ponderadores de impacto

Ponderadores de Impacto	
Ponderador de congestión vehicular	A1= 0.232
Ponderador de riesgos por accidentes	A2= 0.343
Ponderador de ruido ambiental	A3= 0.293
Ponderador de segregación espacial	A4= 0.131

3.4 Resultado de indicador global

Conforme a los datos obtenidos en los puntos 3.1; 3.2 y 3.3 podemos calcular el indicador global según la ecuación numero 8 establecido en el punto 2.6.6.

Tabla 28

Indicador global por zonas de estudios

	Congestión Vehicular	Riesgo de Accidentes	Ruido Ambiental	Segregación Espacial	Indicador Global
Ponderadores	0.232	0.343	0.293	0.131	
Centro Comercial Real Plaza	1.477	1.000	1.026	2.612	1.3
Centro de Salud Simón Bolívar	0.695	0.974	1.000	2.545	1.1
Urbanización de los Profesores	0.565	0.383	0.393	1.000	0.5

Según los criterios de indicador de impacto ambiental (ver tabla 4) se puede evidenciar que las Zonas ubicadas en el Centro Comercial Real Plaza y Centro de Salud Simón Bolívar presentan una evaluación muy mala 1.3 y 1.1 respectivamente. Es decir, la congestión vehicular, el riesgo de accidentes, el ruido ambiental y la segregación espacial entre las intersecciones del jirón Ayacucho y la avenida Andrés Zevallos; el Jirón Guillermo Urrelo y la avenida Mario Urteaga presentaron niveles de impacto ambiental muy altos, mientras que la intersección de la Av. Edgar Reaganau y Vía de Evitamiento Sur su evaluación es mala (0.5).

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En relación al primero objetivo “determinar el indicador global de impacto ambiental producto del tránsito vehicular en tres zonas de la ciudad de Cajamarca, intermediasiones: Centro Comercial Real Plaza, Centro de Salud Simón Bolívar y Urbanización Los Docentes”. Los resultados del indicador global del presente estudio concluyo que las zonas ubicadas en el Centro Comercial Real Plaza y Centro de Salud Simón Bolívar presentan una evaluación muy mala 1.3 y 1.1 respectivamente. Es decir, la congestión vehicular, el riesgo de accidentes, el ruido ambiental y la segregación espacial entre las intersecciones del jirón Ayacucho y la avenida Andrés Zevallos; el Jirón Guillermo Urrelo y la avenida Mario Urteaga presentaron niveles de impacto ambiental muy altos. Estos resultados tienen relación con el trabajo de Cárdenas (2017) en su estudio “indicador de impacto del transporte urbano en sectores residenciales, aplicación en tres lugares de la ciudad de Santiago de Chile” el cual concluye que la congestión vehicular, el riesgo de accidentes, la polución del aire, el ruido ambiental, la segregación espacial, la intimidación y la intrusión visual tienen un indicador global mala (0.5) en la Calle Rosas e indicador global bueno para las avenidas Antonio Varas y La Paz. En relación, a la zona de la urbanización de los profesores entre la intersección de la avenida vía de evitamiento Sur y la avenida Edgar Reganau presentan una evaluación mala 0.5, es decir, una evaluación mala. Las limitaciones e implicaciones se encontraron la poca información y falta de apoyo por la gerencia de tránsito, vialidad y transporte de la Municipalidad Provincial de Cajamarca.

En consideración, al segundo objetivo “Evaluar el transporte vial en las intermediaciones del Centro Comercial Real Plaza, Centro de Salud Simón Bolívar y Urbanización Los Docentes, de la ciudad de Cajamarca. Los resultados mostraron una evaluación muy mala para las zonas del centro comercial Real Plaza y el Centro de Salud Simón Bolívar respectivamente. Debido a los altos índices de congestión vehicular y emisión de monóxido de carbono. Sin embargo, la zona de la Urbanización de los profesores tuvo una evaluación mala ya que la concentración de la congestión y monóxido de carbono es un poco menor a las dos zonas anteriores. Las limitaciones e implicancias surgieron en la adopción de los rangos de evaluación ya que estos se aplicaron en otros países.

Con respecto, al segundo objetivo específico “Cuantificar los impactos urbano-ambientales negativos causados por el tránsito de los vehículos en las tres zonas de estudio”. La cuantificación de la congestión vehicular en la zona del Centro Comercial Real Plaza en la intersección entre el Jirón Ayacucho y la Avenida Andrés Zevallos obtuvo un resultado de 1.4, es decir, tiene una apreciación muy mala. Esto involucra que, en situaciones de hora punta (12:00 pm hasta 13pm; 6pm has 7pm) la aglomeración de vehículos produce niveles altos de congestión. De la misma forma, en la zona Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga y el Centro de Salud Simón Bolívar entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga obtuvieron resultados de 0.69 y 0.56, es decir, tienen una apreciación mala. Esto implica que, en situaciones de hora punta (12:00 pm hasta 13pm; 6pm has 7pm) la aglomeración de vehículos grandes niveles de congestión. Las limitaciones e implicancias están relacionadas a la calibración de los instrumentos de recolección de

datos (sonómetro, cronometro, GPS) ya que retrasaron la toma de datos, los inconvenientes con el mal tiempo.

En relación al riesgo de accidentes las zonas de estudios Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos y el Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga obtuvieron el peor resultado, con un valor de 1.0 y 0.97 respectivamente. Es decir, precisan un resultado muy malo. Esto involucra que los lugares son muy propensos a generar altos niveles de accidentes, debido al tránsito de vehículos menores motos y mototaxis que son muy imprudentes al momento de pasar de una vía hacia la otra. Sin embargo, la zona de estudio Urbanización de los profesores entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau obtuvo un mejor resultado, con un valor de 0.38, es decir, precisa un resultado bueno, ya que no ha ocurrido ningún tipo de accidentes en los últimos meses. Las limitaciones e implicancias están relacionadas a la calibración de los instrumentos de recolección de datos (sonómetro, cronometro, GPS) ya que retrasaron la toma de datos, los inconvenientes con el mal tiempo.

4.2 Conclusiones

- Se formuló el indicador global el cual estuvo compuesto por los indicadores de la congestión vehicular, riesgo de accidentes, ruido ambiental y segregación espacial ($IG_{iatv} = A1.Cv + A2.Racc + A3.Ram + Se$), los cuales nos permitieron medir el peso relativo de cada uno de ellos con respecto al indicador global.
- El indicador de impacto global tuvo una calificación muy mala (1.3 y 1.1) para las zonas del centro Comercial Real Plaza y Simón Bolívar respectivamente, evidenciando mayor concentración de la congestión vehicular y segregación espacial. Mientras, que la zona de los profesores mostro una evaluación mala (0.5) evidenciando mayores concentraciones de ruido ambiental y riesgo de accidentes.
- Con respecto al indicador de congestión vehicular en la zona del Centro Comercial Real Plaza en la intersección entre el Jirón Ayacucho y la Avenida Andrés Zevallos obtuvo un resultado de 1.4, es decir, tiene una apreciación muy mala. Esto involucra que, en situaciones de hora punta (12:00 pm hasta 13pm; 6pm has 7pm) la aglomeración de vehículos produce niveles altos de congestión (49%).
- En relación al indicador riesgo de accidentes las zonas de estudios Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos y el Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga obtuvieron el peor resultado, con un valor de 1.0 y 0.97 respectivamente. Es decir, precisan un resultado muy malo. Esto involucra que los lugares son muy propensos a generar altos niveles de accidentes, debido a la mala distribución de la vía (51%) y a altos niveles de tránsito de vehículos menores motos y mototaxis (44%).

- En correspondencia al indicador al ruido ambiental la zona 1 Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos y el Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga obtuvieron el peor resultado, presentan un valor 1.026 y 1.00 respectivamente. Es decir, se encontró una valoración muy mala. Esto involucra que en dichas zonas se generan altos niveles de ruido. Debido a la gran afluencia de vehículos menores como mototaxis (44%) y camionetas (15%).
- En relación al indicador segregación espacial en la zona 1 Centro Comercial Real Plaza intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos, la zona 2 Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga y la zona 3 Urbanización de los profesores entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau obtuvieron el peor resultado, presentan un valor 2.00, 2.00 y 1.00 respectivamente. Es decir, se encontró una valoración muy mala. Esto de debido al mal diseño de los cruces y al ancho del perfil (45%), el cual genera un tiempo de espera largo.

REFERENCIAS

- Ayala Santisteban, A., & Peña Huaman, A. (2020). *Contaminación sonora vehicular de los años 2015 al 2019 en el distrito de San Martín de Porres, Lima* [Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/54398>
- Bull, A. (2003). *Congestión de Tránsito, el problema y cómo enfrentarlo*. 196.
- Consejo Nacional del Ambiente. (2006). *Indicadores Ambientales Cajamarca*. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:obtv-9n4qEoJ:https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/38985+&cd=1&hl=qu&ct=cInk&gl=pe>
- Fajardo-Segarra, A. F., Paumier-Navarro, J. M., & Traba-González, I. I. (2015). *Evaluación del ruido producido por el transporte automotor en la calle San Pedro en el Centro Historico de Santiago de Cuba*. 12.
- Hurtado, A. (2014). *Actualización y recolección de información del sistema de transporte urbano*. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:vNaSzOL87G8J:www.sectra.gob.cl/biblioteca/detalle1.asp%3Fmf%3D3253+&cd=16&hl=qu&ct=clnk&gl=pe>
- Liria Cacho, G. (1999). *Impacto ambiental del parque automotor*. https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/hidraulica_mecanica/1999_n1/impacto.htm
- Martínez Consuelo, C. (2017). *Observación participante y no participante*. https://prezi.com/jjuxl_7bf8ps/observacion-participante-y-no-participante/

- Martinez Soto, A., & Damián Hernández, S. A. (1999). *Catalogo de impactos ambientales generados por las carreteras y sus medidas de mitigación*.
<https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt133.pdf>
- Núñez Mera, W. J., & Villamil Melo, L. T. (2017). *Revision documental: El estado actual de las investigaciones desarrolladas sobre empatía*. 72.
- Ordenes Odi, F. (2017). *Indicador de impacto del transporte urbano en sectores residenciales: Aplicación en tres lugares de la ciudad de Santiago de Chile*.
<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143686>
- Pineda, B. E., Muñoz, C. H., & Gil, H. (2018). Aspectos relevantes de la movilidad y su relación con el medio ambiente en el Valle de Aburrá: Una revisión. *Ingeniería y Desarrollo*, 36(2), 489-508.
- Platzer M, U., Iñiguez C, R., Cevo E, J., & Ayala R, F. (2007). Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. *Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*, 67(2). <https://doi.org/10.4067/S0718-48162007000200005>
- Portilla Sagal, V. A. (2016). *Metodología para la construcción y cálculo de indicadores de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial aplicados en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial de gobiernos autónomos descentralizados municipales, para el caso municipal Lago Agrio*.
<http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/11250>
- Ramírez González, A., & Domínguez Calle. (2011). *El ruido vehicular urbano: Problemática agobiante de los países en vías de desarrollo*. 22.

Ropero Portillo, S. (2020). *INDICADORES AMBIENTALES: Qué son, tipos y ejemplos.*

ecologiaverde.com. <https://www.ecologiaverde.com/indicadores-ambientales-que-son-tipos-y-ejemplos-2759.html>

Sociedad Americana de Ingenieros Civiles. (2018, junio 6). Ingeniería de transporte.

<https://civilmas.net>. <https://civilmas.net/ingenieria-civil/ingenieria-de-transporte/>

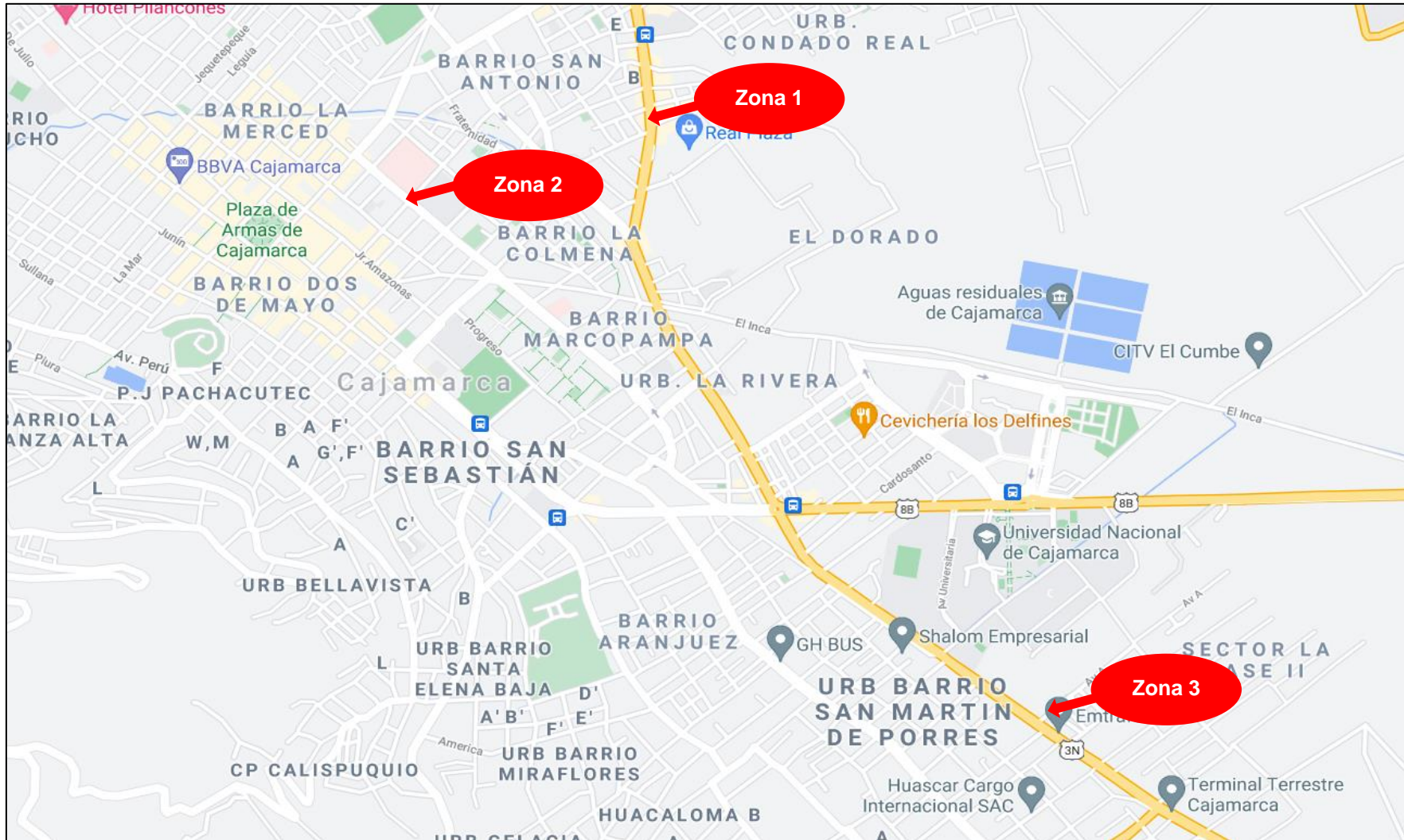
Varcárcel, J. (2014). *El impacto medio ambiental del tráfico*. 20.

Vásquez Cacho, D. M. (2018). *Contaminación sonora en puntos de mayor afluencia vehicular en la zona urbana de la ciudad de Cajamarca, en el año 2017.*

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13864/V%c3%a1squez%20Cacho%20Diana%20Marisol.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1: Ubicación y selección de las Zonas



1. ZONA1: Centro Comercial Real Plaza

1.1 Ubicación: La zona 1 se tomó como referencia el Centro Comercial Real Plaza, los puntos de muestreo se encuentran en la intersección entre el jirón Ayacucho y la Avenida Andrés Zevallos, la zona de influencia número 1 cuenta con 860 habitantes.

1.2 Características: Cuenta con una vía de doble sentido la cual es muy transitado por vehículos como:

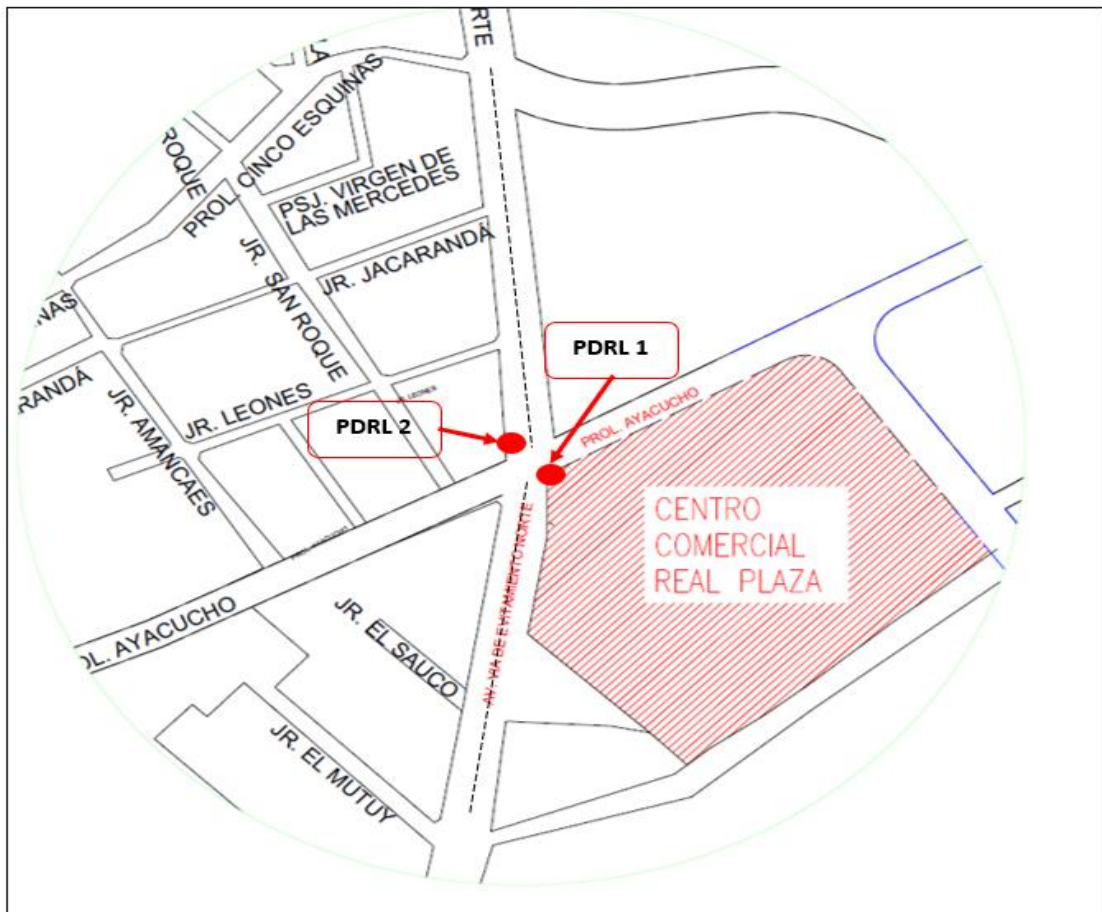
- motos lineales
- mototaxis
- vehículos particulares
- Transporte de carga pesada
- combis, microbuses
- etc.

También se puede evidenciar que es una zona muy comercial en la cual se puede encontrar la venta de vehículos, muebles, zapatos, comida y el centro comercial real plaza.

1.3 Punto de toma datos

- **Punto de datos 1: PDRP1.** Intersección de la AV. De evitamiento norte y prolongación Ayacucho en sentido al norte.
- **Punto de Datos 2: PDRL2.** Intersección de la AV. De evitamiento norte y prolongación Ayacucho en sentido al Sur.

Los puntos de recolección de datos se pueden apreciar en la siguiente imagen.



2. ZONA 2: Intermediaciones Centro de Salud Simón Bolívar

2.1 Ubicación: La zona 2 se tomó como referencia el Centro de Salud Simón Bolívar, los puntos de muestreo se encuentran en la intersección el jirón Guillermo Urrelo y la Avenida Mario Urteaga, la zona de influencia número 2 cuenta con 670 habitantes.

2.2 Características: Cuenta con un solo sentido la cual es muy transitado por vehículos como:

- motos lineales
- mototaxis
- vehículos particulares
- combis

3. ZONA: Urbanización de los docentes de la UNC

3.1 Ubicación: La zona 3 se tomó como referencia la Urbanización de los docentes, los puntos de muestreo se encuentran en la intersección del jirón Eduardo Renault y la vía de evitamiento sur, la zona de influencia número 3 cuenta con 580 habitantes.

3.2 Características: Cuenta con doble sentido la cual es muy transitado por vehículos como:

- Triciclos
- Bicicletas
- motos lineales
- mototaxis
- vehículos particulares
- Vehículos de carga pesada
- Buses de transporte de pasajeros
- Combis de transporte de pasajeros

También se puede evidenciar que es una zona con mucho movimiento debido a las terminales terrestres que generan la entrada y salida de vehículos de pasajeros a diferentes lugares del país.

3.3 Punto de toma datos

- **Punto de datos 1: PDUD1.** Intersección de la vía de evitamiento sur y el jirón Eduardo Renault.
- **Punto de Datos 2: PDUD2.** Intersección de la vía de evitamiento sur y jirón Emancipaciones.

Los puntos de recolección de datos se pueden apreciar en la siguiente imagen.

Conteo de vehículos en intervalos de 15 minutos

Flujo de Vehículos								
Hora	Zona	Día	Vehículos					
			Particular	Taxis	Buses	camionetas	Motos	Mototaxi
7:00 am a 7:15 am	PDRP1	lunes		6	2	8	1	6
7:15 am a 7:30 am								
7:30 am a 7:45 am								
7:45 am a 8:00 am								
8:00 am a 8:15 am								
8:15 am a 8:30 am								
8:30 am a 8:45 am								
8:45 am a 9:00 am								
9:00 am a 9:15 am								
9:15 am a 9:30 am								
9:30 am a 9:45 am								
9:45 am a 10:00 am								
10:00 am a 10:15 am								
10:15 am a 10:30 am								
10:30 am a 10:45 am								
10:45 am a 11:00 am								
11:00 am a 11:15 am								
11:15 am a 11:30 am								
11:30 am a 11:45 am								
11:45 am a 12:00 pm								
12:00 pm a 12:15 pm								
12:15 pm a 12:30 pm								
12:30 pm a 12:45 pm								
12:45 pm a 13:00 pm								

Fuente: adaptado del estudio de tráfico servicio de gestión y conservación vial por tipo de vehículos.

Conteo de vehículos en intervalos de 15 minutos

Flujo de Vehículos								
Hora	Zona	Día	Vehículos					
			Particular	Taxis	Buses	camionetas	Motos	Mototaxi
2:00 pm a 2:15 pm								
2:15 pm a 2:30 pm								
2:30 pm a 2:45 pm								
2:45 pm a 3:00 pm								
3:00 pm a 3:15 pm								
3:15 pm a 3:30 pm								
3:30 pm a 3:45 pm								
3:45 pm a 4:00 pm								
4:00 pm a 4:15 pm								
4:15 pm a 4:30 pm								
4:30 pm a 4:45 pm								
4:45 pm a 5:00 pm								
5:00 pm a 5:15 pm								
5:15 pm a 5:30 pm								
5:30 pm a 5:45 pm								
5:45 pm a 6:00 pm								
6:00 pm a 6:15 pm								
6:15 pm a 6:30 pm								
6:30 pm a 6:45 pm								
6:45 pm a 7:00 pm								

Fuente: adaptado del estudio de tráfico servicio de gestión y conservación vial por tipo de vehículos

Tiempo del flujo vehicular

Hora	Zona	Día	Flujo de Vehículos					
			Particular Horas	Taxis Horas	Buses Horas	Camionetas Horas	Motos Horas	Mototaxi Horas
7:00 am a 7:15 am	PDRP1	lunes	10					
7:15 am a 7:30 am								
7:30 am a 7:45 am								
7:45 am a 8:00 am								
8:00 am a 8:15 am								
8:15 am a 8:30 am								
8:30 am a 8:45 am								
8:45 am a 9:00 am								
9:00 am a 9:15 am								
9:15 am a 9:30 am								
9:30 am a 9:45 am								
9:45 am a 10:00 am								
10:00 am a 10:15 am								
10:15 am a 10:30 am								
10:30 am a 10:45 am								
10:45 am a 11:00 am								
11:00 am a 11:15 am								
11:15 am a 11:30 am								
11:30 am a 11:45 am								
11:45 am a 12:00 pm								
12:00 pm a 12:15 pm								
12:15 pm a 12:30 pm								
12:30 pm a 12:45 pm								
12:45 pm a 13:00 pm								

Fuente: adaptado del estudio de tráfico servicio de gestión y conservación vial por tipo de vehículos.

Tiempo del flujo vehicular

Flujo de Vehículos								
Hora	Zona	Día	Vehículos					
			Particular Hora	Taxis Hora	Buses Hora	Camionetas Hora	Motos Hora	Mototaxi Hora
2:00 pm a 2:15 pm								
2:15 pm a 2:30 pm								
2:30 pm a 2:45 pm								
2:45 pm a 3:00 pm								
3:00 pm a 3:15 pm								
3:15 pm a 3:30 pm								
3:30 pm a 3:45 pm								
3:45 pm a 4:00 pm								
4:00 pm a 4:15 pm								
4:15 pm a 4:30 pm								
4:30 pm a 4:45 pm								
4:45 pm a 5:00 pm								
5:00 pm a 5:15 pm								
5:15 pm a 5:30 pm								
5:30 pm a 5:45 pm								
5:45 pm a 6:00 pm								
6:00 pm a 6:15 pm								
6:15 pm a 6:30 pm								
6:30 pm a 6:45 pm								
6:45 pm a 7:00 pm								

Fuente: adaptado del estudio de tráfico servicio de gestión y conservación vial por tipo de vehículos.



Hoja de Campo para la toma de datos del ruido vehicular (Sonómetro)

Hoja de Campo	
Estación de Monitoreo:	<u>PDRP1</u>
Hora:	_____
Descripción del punto:	<u>Intersección n av. Norte y jirón Ayacucho</u>
Lugar de Monitoreo	
C.C. Real Plaza	<input type="text"/>
C.S. Simón Bolívar	<input type="text"/>
Urb. Docentes	Los <input type="text"/>
Ubicación:	
Distrito:	<u>CaCa</u>
Provincia	<u>CA</u>
Departamento	<u>Ca</u>
Coordenadas U.T.M	_____
Norte	
Este	
Altitud	<input type="text"/> m.s.n. m
Resultado	<input type="text"/> dB
L máx.:	_____ dB
L min:	_____ dB

ENCUESTA

Impacto Ambiental provocado por el Flujo Vehicular sobre la Calidad de Vida de los residentes de la Zona

La siguiente encuesta tiene por finalidad recoger información de los residentes acerca de la percepción de la contaminación ambiental generado por el flujo vehicular que se genera en dicha zona. Se le agradece de antena por su importante colaboración en la presente investigación.

Según la siguiente escala nos gustaría saber su opinión sobre la contaminación ambiental:

Muy Molesto	Molesto	Poco Molesto	No me Molesto
4	3	2	1

N	ÍTEMS	1	2	3	4
1	En su zona que tan molesto es la congestión vehicular				
2	¿Qué tal molesto le pone la mala distribución de la vía que genera la congestión vehicular?				
3	En su zona que tan molesto es la ocurrencia de accidentes de tránsito				
4	¿Qué tan molesto es para usted es la emisión de gases tóxicos?				
5	El ruido generado por los vehículos que transitan por su zona que tan molesto le ponen				
6	Los vehículos que se estacionan sobre la berma que tan molesto le ponen				
7	¿Qué tan molesto le pone el poco espacio público para los peatones?				
8	¿Qué tan molesto le pone la falta de señales de tránsito adecuadas?				

Anexo 3: Datos del flujo vehicular

Flujo de Vehículos								
Hora	Zona	Día	Vehículos					
			Particular	Taxis	Camiones y Buses	camionetas	Motos	Mototaxi
7:00 am a 7:15 am	PDRP1	MARTES	73	29	26	71	50	187
7:15 am a 7:30 am	PDRP1	MARTES	69	32	18	70	53	197
7:30 am a 7:45 am	PDRP1	MARTES	70	28	26	60	64	222
7:45 am a 8:00 am	PDRP1	MARTES	64	43	37	65	48	201
8:00 am a 8:15 am	PDRP1	MARTES	80	40	20	76	58	223
8:15 am a 8:30 am	PDRP1	MARTES	73	30	25	64	50	180
8:30 am a 8:45 am	PDRP1	MARTES	70	28	25	70	48	205
8:45 am a 9:00 am	PDRP1	MARTES	69	29	26	71	50	202
9:00 am a 9:15 am	PDRP1	MARTES	64	27	20	60	48	178
9:15 am a 9:30 am	PDRP1	MARTES	64	18	21	50	51	180

9:30 am a 9:45 am	PDRP1	MARTES	65	27	24	61	49	183
9:45 am a 10:00 am	PDRP1	MARTES	48	38	28	70	61	152
10:00 am a 10:15 am	PDRP1	MARTES	52	24	23	64	42	160
10:15 am a 10:30 am	PDRP1	MARTES	53	26	27	62	45	162
10:30 am a 10:45 am	PDRP1	MARTES	43	27	24	58	39	145
10:45 am a 11:00 am	PDRP1	MARTES	57	26	23	60	42	154
11:00 am a 11:15 am	PDRP1	MARTES	54	23	18	52	45	137
11:15 am a 11:30 am	PDRP1	MARTES	64	22	26	61	41	190
11:30 am a 11:45 am	PDRP1	MARTES	57	29	30	65	47	193
11:45 am a 12:00 pm	PDRP1	MARTES	49	26	25	68	51	187
12:00 pm a 12:15 pm	PDRP1	MARTES	63	32	29	67	53	203
12:15 pm a 12:30 pm	PDRP1	MARTES	73	30	32	70	50	205
12:30 pm a 12:45 pm	PDRP1	MARTES	76	34	24	74	62	213
12:45 pm a 13:00 pm	PDRP1	MARTES	81	37	32	75	65	232
Flujo de Vehículos								
Hora	Zona		Vehículos					

		Día	Particular	Taxis	Buses	camionetas	Motos	Mototaxi
2:00 pm a 2:15 pm	PDRP1	MARTES	70	27	17	59	47	181
2:15 pm a 2:30 pm	PDRP1	MARTES	69	31	19	69	52	198
2:30 pm a 2:45 pm	PDRP1	MARTES	73	32	25	71	64	201
2:45 pm a 3:00 pm	PDRP1	MARTES	70	37	19	75	68	215
3:00 pm a 3:15 pm	PDRP1	MARTES	85	39	17	70	58	220
3:15 pm a 3:30 pm	PDRP1	MARTES	74	33	20	58	40	164
3:30 pm a 3:45 pm	PDRP1	MARTES	64	27	19	62	46	171
3:45 pm a 4:00 pm	PDRP1	MARTES	65	25	23	64	50	167
4:00 pm a 4:15 pm	PDRP1	MARTES	64	26	19	60	48	177
4:15 pm a 4:30 pm	PDRP1	MARTES	63	19	20	50	51	182
4:30 pm a 4:45 pm	PDRP1	MARTES	66	23	22	57	49	181
4:45 pm a 5:00 pm	PDRP1	MARTES	49	37	27	67	61	167
5:00 pm a 5:15 pm	PDRP1	MARTES	57	25	26	64	48	174
5:15 pm a 5:30 pm	PDRP1	MARTES	52	25	26	61	45	174
5:30 pm a 5:45 pm	PDRP1	MARTES	40	26	23	57	52	179
5:45 pm a 6:00 pm	PDRP1	MARTES	56	25	22	59	48	189
6:00 pm a 6:15 pm	PDRP1	MARTES	66	31	17	64	62	203
6:15 pm a 6:30 pm	PDRP1	MARTES	67	37	25	61	65	214
6:30 pm a 6:45 pm	PDRP1	MARTES	73	45	21	69	62	222
6:45 pm a 7:00 pm	PDRP1	MARTES	81	48	26	75	70	242

ZONA 2

Flujo de Vehículos								
Hora	Zona	Día	Vehículos					
			Particular	Taxis	Camiones y Buses	camionetas	Motos	Mototaxi
7:00 am a 7:15 am	PDRP2	MARTES	46	30	20	65	74	210
7:15 am a 7:30 am	PDRP2	MARTES	74	65	18	70	84	215
7:30 am a 7:45 am	PDRP2	MARTES	80	32	14	100	90	230
7:45 am a 8:00 am	PDRP2	MARTES	76	30	18	70	85	215
8:00 am a 8:15 am	PDRP2	MARTES	54	20	20	60	48	170
8:15 am a 8:30 am	PDRP2	MARTES	55	22	18	50	40	180
8:30 am a 8:45 am	PDRP2	MARTES	60	24	20	51	45	170
8:45 am a 9:00 am	PDRP2	MARTES	40	38	28	70	61	152
9:00 am a 9:15 am	PDRP2	MARTES	42	24	23	64	42	160
9:15 am a 9:30 am	PDRP2	MARTES	43	26	27	62	45	162
9:30 am a 9:45 am	PDRP2	MARTES	40	27	24	58	39	145

9:45 am a 10:00 am	PDRP2	MARTES	47	26	23	60	42	154
10:00 am a 10:15 am	PDRP2	MARTES	44	23	18	52	45	137
10:15 am a 10:30 am	PDRP2	MARTES	51	22	26	57	41	187
10:30 am a 10:45 am	PDRP2	MARTES	65	34	21	58	40	165
10:45 am a 11:00 am	PDRP2	MARTES	67	34	24	62	40	178
11:00 am a 11:15 am	PDRP2	MARTES	62	28	20	62	46	172
11:15 am a 11:30 am	PDRP2	MARTES	55	26	27	62	45	173
11:30 am a 11:45 am	PDRP2	MARTES	60	34	28	68	64	182
11:45 am a 12:00 pm	PDRP2	MARTES	62	32	30	64	60	179
12:00 pm a 12:15 pm	PDRP2	MARTES	64	36	34	62	64	181
12:15 pm a 12:30 pm	PDRP2	MARTES	66	32	36	64	70	179
12:30 pm a 12:45 pm	PDRP2	MARTES	74	34	35	65	72	201
12:45 pm a 13:00 pm	PDRP2	MARTES	70	36	38	84	85	239

ZONA 3

Flujo de Vehículos								
Hora	Zona	Día	Vehículos					
			Particular	Taxis	BUSES	camionetas	Motos	Mototaxi
7:00 am a 7:15 am	PDUD3	MARTES	52	25	27	46	67	109
7:15 am a 7:30 am	PDUD3	MARTES	54	23	23	45	60	110
7:30 am a 7:45 am	PDUD3	MARTES	55	26	25	50	64	118
7:45 am a 8:00 am	PDUD3	MARTES	50	27	29	51	66	116
8:00 am a 8:15 am	PDUD3	MARTES	58	24	26	48	63	114
8:15 am a 8:30 am	PDUD3	MARTES	52	17	21	37	53	113
8:30 am a 8:45 am	PDUD3	MARTES	49	14	22	33	55	92
8:45 am a 9:00 am	PDUD3	MARTES	44	15	23	35	57	95
9:00 am a 9:15 am	PDUD3	MARTES	43	12	22	34	59	97
9:15 am a 9:30 am	PDUD3	MARTES	41	11	24	38	50	94
9:30 am a 9:45 am	PDUD3	MARTES	36	14	27	39	49	98

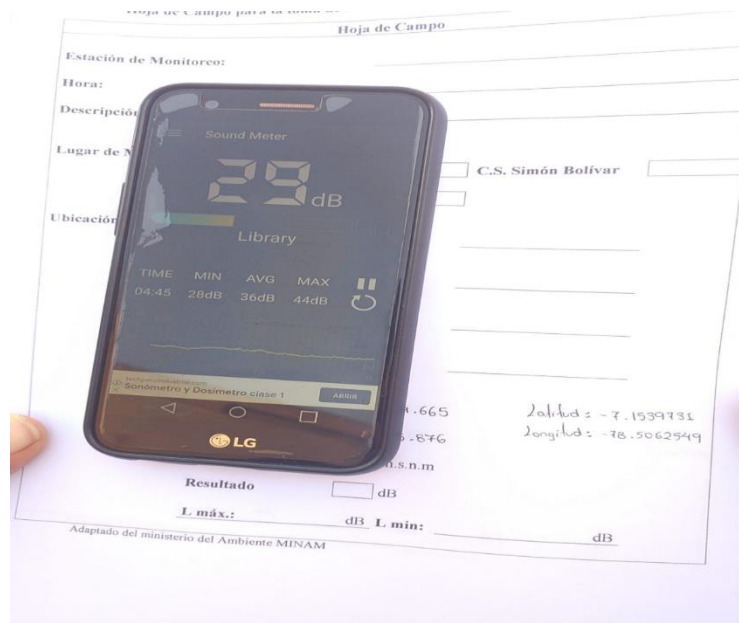
9:45 am a 10:00 am	PDUD3	MARTES	45	13	26	35	51	99
10:00 am a 10:15 am	PDUD3	MARTES	46	15	25	33	52	100
10:15 am a 10:30 am	PDUD3	MARTES	43	16	27	32	53	92
10:30 am a 10:45 am	PDUD3	MARTES	42	17	24	34	54	90
10:45 am a 11:00 am	PDUD3	MARTES	41	14	23	38	55	96
11:00 am a 11:15 am	PDUD3	MARTES	42	12	26	37	56	95
11:15 am a 11:30 am	PDUD3	MARTES	44	15	23	36	58	94
11:30 am a 11:45 am	PDUD3	MARTES	45	16	22	39	56	97
11:45 am a 12:00 pm	PDUD3	MARTES	42	18	26	40	52	98
12:00 pm a 12:15 pm	PDUD3	MARTES	50	20	22	43	62	100
12:15 pm a 12:30 pm	PDUD3	MARTES	52	24	28	47	36	110
12:30 pm a 12:45 pm	PDUD3	MARTES	56	28	26	46	64	114
12:45 pm a 13:00 pm	PDUD3	MARTES	62	30	30	50	69	122
Flujo de Vehículos								
Hora	Zona	Vehículos						
		Día	Particular	Taxis	BUSES	camionetas	Motos	Mototaxi

2:00 pm a 2:15 pm	PDUD3	MARTES	60	12	30	10	35	80
2:15 pm a 2:30 pm	PDUD3	MARTES	55	15	28	15	38	90
2:30 pm a 2:45 pm	PDUD3	MARTES	72	20	24	18	40	98
2:45 pm a 3:00 pm	PDUD3	MARTES	75	18	20	22	38	100
3:00 pm a 3:15 pm	PDUD3	MARTES	59	21	25	24	42	98
3:15 pm a 3:30 pm	PDUD3	MARTES	60	22	28	26	39	110
3:30 pm a 3:45 pm	PDUD3	MARTES	63	19	29	22	38	105
3:45 pm a 4:00 pm	PDUD3	MARTES	61	24	23	20	41	100
4:00 pm a 4:15 pm	PDUD3	MARTES	62	23	24	18	40	110
4:15 pm a 4:30 pm	PDUD3	MARTES	64	17	27	20	45	120
4:30 pm a 4:45 pm	PDUD3	MARTES	65	20	29	21	45	121
4:45 pm a 5:00 pm	PDUD3	MARTES	67	23	30	24	44	123
5:00 pm a 5:15 pm	PDUD3	MARTES	60	21	32	28	48	105
5:15 pm a 5:30 pm	PDUD3	MARTES	72	25	31	30	42	115
5:30 pm a 5:45 pm	PDUD3	MARTES	70	27	29	29	49	132
5:45 pm a 6:00 pm	PDUD3	MARTES	75	28	28	32	50	132
6:00 pm a 6:15 pm	PDUD3	MARTES	74	27	27	35	52	129
6:15 pm a 6:30 pm	PDUD3	MARTES	73	29	27	36	48	140
6:30 pm a 6:45 pm	PDUD3	MARTES	78	30	28	40	56	145
6:45 pm a 7:00 pm	PDUD3	MARTES	80	32	26	45	60	152



Anexo 5: toma de datos ruido ambiental

Recolección de datos a través del Sonómetro Analizador Acústico, el cual nos permitió medir de forma exacta la exposición del ruido generado por los vehículos en la Zona 1 Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos.



Recolección de datos a través del Sonómetro Analizador Acústico, el cual nos permitió medir de forma exacta la exposición del ruido generado por los vehículos en la Zona 2 Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga.



Recolección de datos a través del Sonómetro Analizador Acústico, el cual nos permitió medir de forma exacta la exposición del ruido generado por los vehículos en la Zona 3 Urbanización los docentes y la intersección entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.



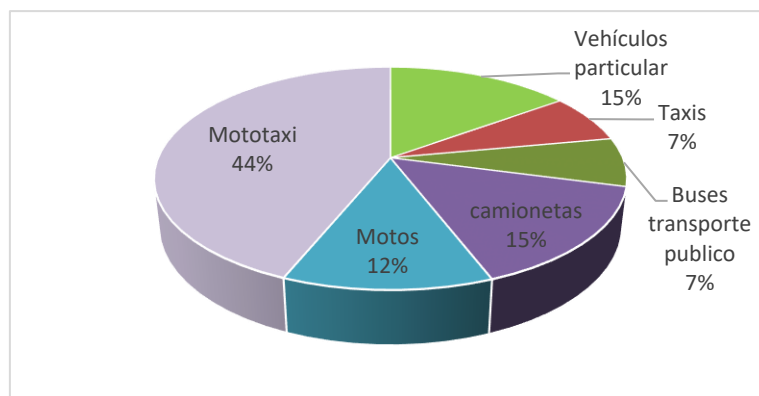
Anexo 4: Congestión Vehicular por zonas de estudio

Zona: PDRP1: Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av. Andrés Zevallos.

Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm.

Vehículos	Flujo vehicular (veh/hr)
Vehículos particulares	219.4
Taxis	103.3
Buses transporte publico	103.3
camionetas	219.5
Motos	177.0
Mototaxi	640.5

Fuente: elaboración propia



Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm.

El flujo vehicular que más se concentra en el centro real plaza está dado por el 44% del flujo vehicular este dado por los mototaxis, un 15% de flujo vehicular este dado por camionetas y taxis, un 12% está dado por las motos lineales y 7% por los buses y taxis.

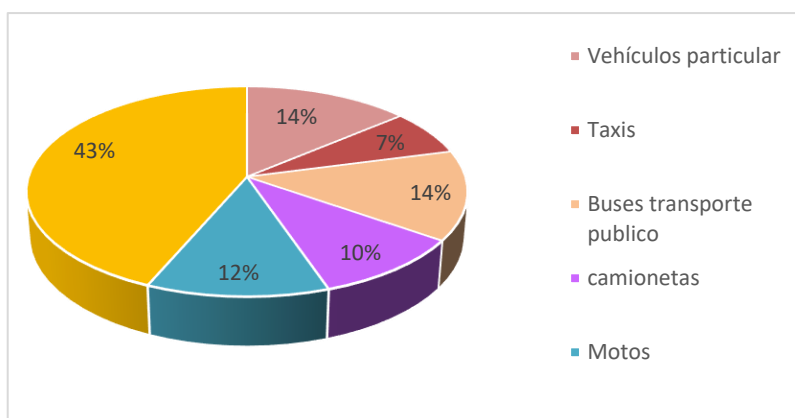
Zona: PDSB2: Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón

Guillermo Urrelo y Av. Mario Urteaga.

Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm.

Vehículos	Flujo vehicular (veh/hr)
Vehículos particulares	225.4
Taxis	114.6
Buses transporte publico	224.2
camionetas	163.7
Motos	190.8
Mototaxi	708.0

Fuente: elaboración propia



Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm.

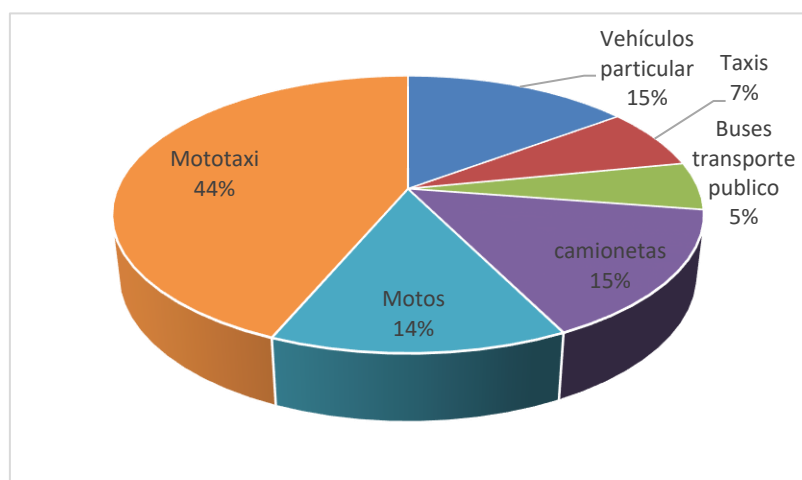
El flujo vehicular que más se genera en la zona Simón Bolívar está dado por los mototaxis 43%, un 14% por buses de transporte público y vehículos particulares, un 12% por motos lineales, un 10% por camionetas y un 7% por taxis.

Urbanización los docentes y la intersección entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.

Tabla 29 Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm.

Vehículos	Flujo vehicular (veh/hr)
Vehículos particulares	213.2
Taxis	102.3
Buses transporte publico	80.2
camionetas	219.5
Motos	197.5
Mototaxi	629.8

Fuente: elaboración propia

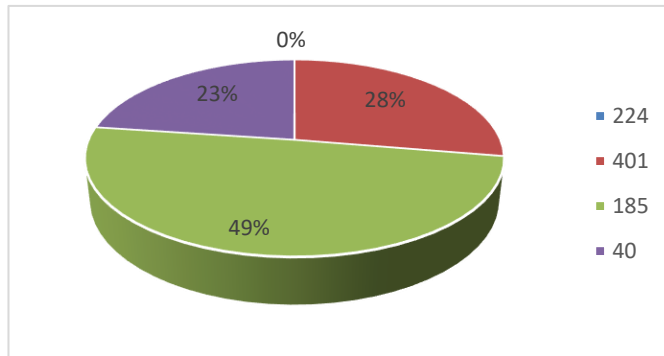


Flujo vehicular total promedio horario 7:00 am a 13:pm – 2:00 pm a 7:00 pm.

El flujo vehicular que más se genera en la zona de la Urbanización de los docentes está dado por los mototaxis 43%, un 15% por camionetas y vehículos particulares, un 14% por motos lineales, un 7% por taxis y 5%.

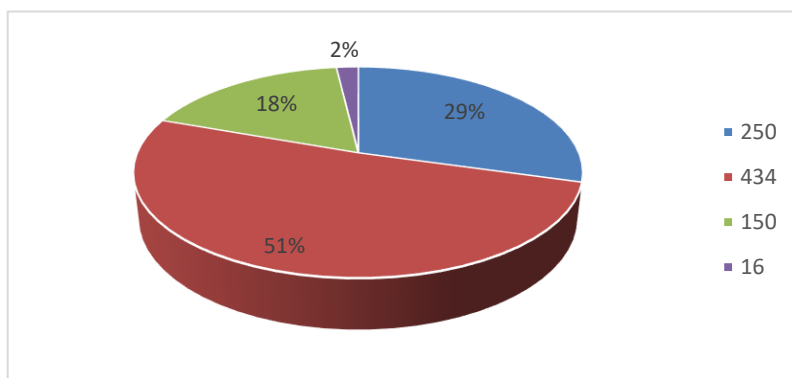
Anexo 5 Resultados de la encuesta

1. En su zona que tan molesto es la congestión vehicular



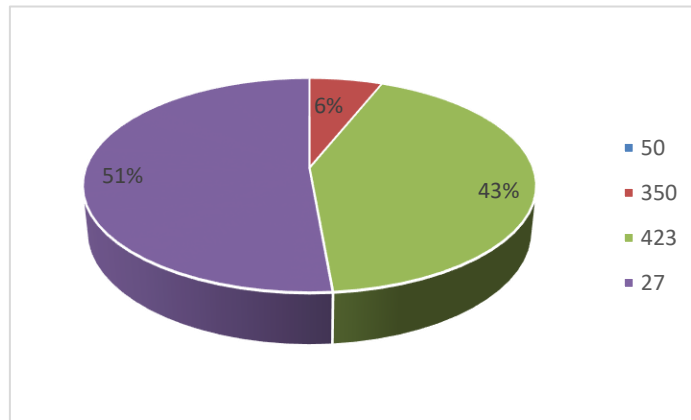
El 49% de los encuestados respondieron que la congestión vehicular es muy molesta y un 28% que es muy molesto.

2. ¿Qué tal molesto le pone la mala distribución de la vía que genera la congestión vehicular?



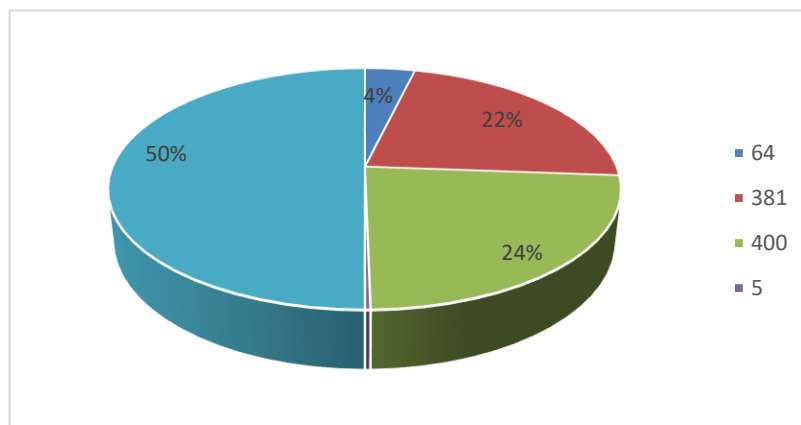
El 51% de los encuestados están molestos por la mala distribución de la vía y el 29% se encuentran muy molestos.

3. En su zona que tan molesto es la ocurrencia de accidentes de tránsito



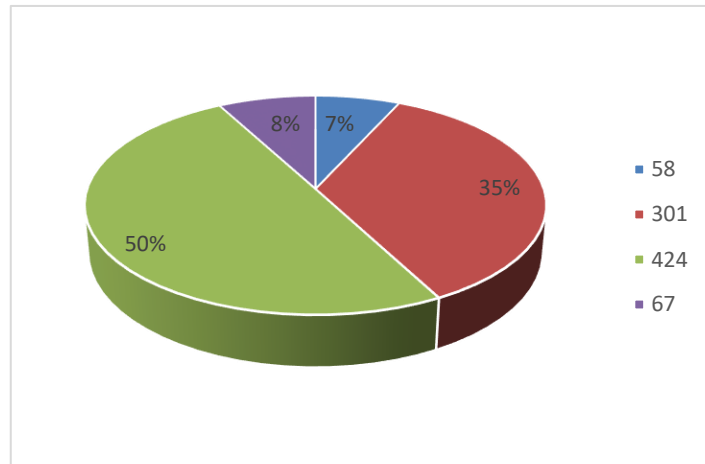
El 51% de los encuestados se encuentra poco molesto con los accidentes de tránsito que ocurren en las zonas de estudio.

4. ¿Qué tan molesto es para usted es la emisión de gases tóxicos?



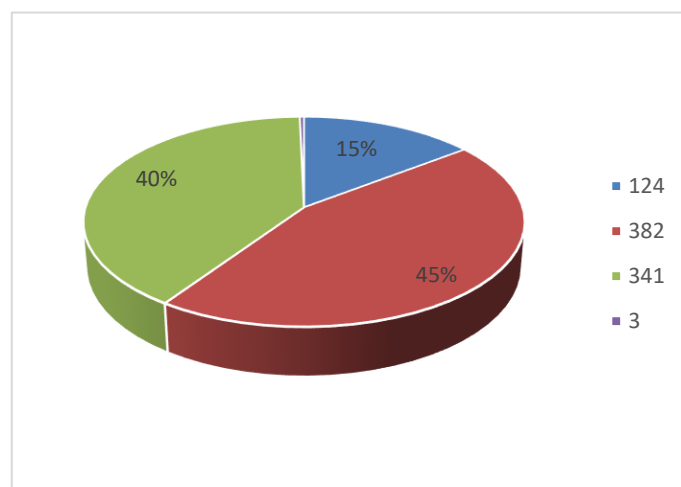
El 50% de los encuestados se encuentran poco molesto con la emisión de gases tóxicos que emanan los vehículos y 24% se encuentran molesto.

5. El ruido generado por los vehículos que transitan por su zona que tan molesto le ponen



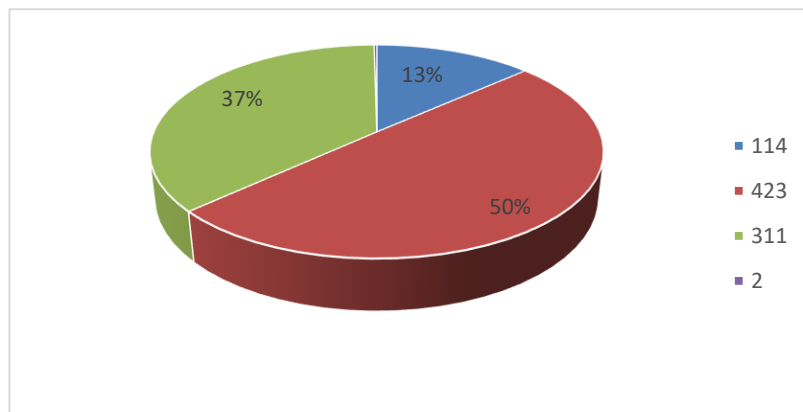
El 50% de los encuestados están poco molestos con el ruido que genera los vehículos en su zona y un 35% se encuentra molesto.

6. Los vehículos que se estacionan sobre la berma que tan molesto le ponen



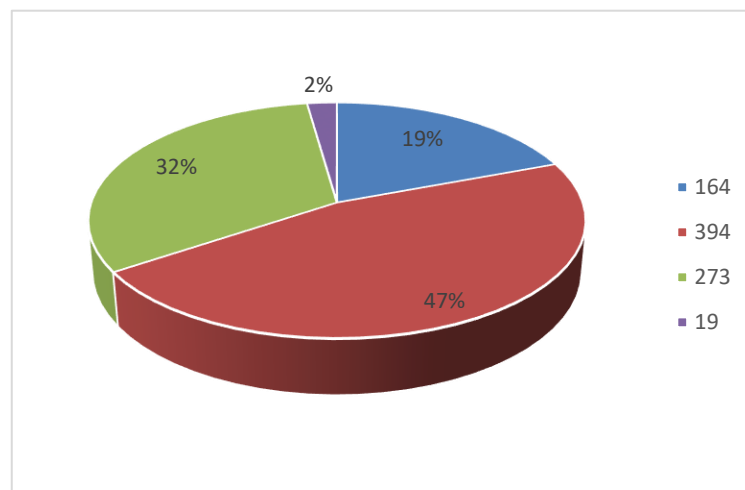
EL 45% de los encuestados se encuentran poco molestos con los vehículos que se estacionan en la berma y 40% se encuentra molesto.

7. ¿Qué tan molesto le pone el poco espacio público para los peatones?



EL 50% de los encuestados se encuentran con el poco espacio público para los peatones y 37% se encuentra molesto.

8. ¿Qué tan molesto le pone la falta de señales de tránsito adecuadas?



EL 47% de los encuestados se encuentran poco molestos por la falta de señales de tránsito y 32% se encuentra poco molesto.

Anexo 5: Localización y longitud de la zona de estudio

Zona 1 Centro Comercial Real Plaza Intersección entre el Jirón Ayacucho y la Av.

Andrés Zevallos.

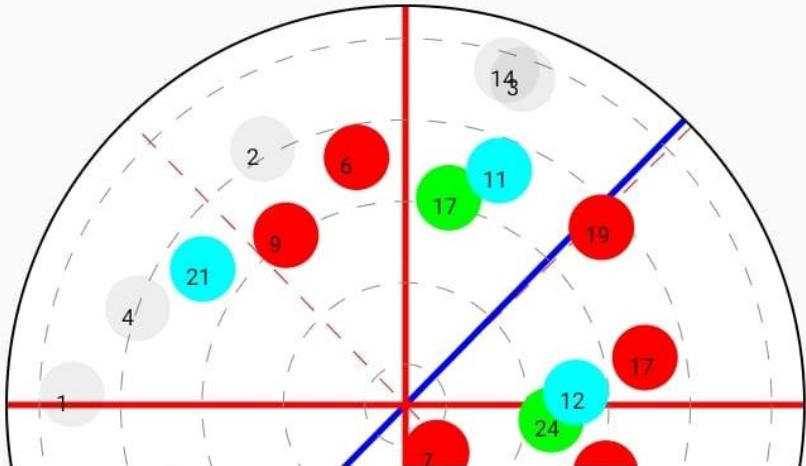
Lat Long	<u>-7.1561785,-78.5132134</u>
UTM	<u>774659.931E 9208243.21N 17M</u>
MGRS	<u>17MQN 74660 08243</u>
EPSG:4326	<u>-78.5132134 -7.1561785</u>
Elevación	<u>2731.19 m</u>
Elev. (msl)	<u>2712.17 m asl.</u>
Exactitud	<u>6.5 m</u>
Ángulo	<u>87.07° Declinación: -2.57°</u>
Velocidad	<u>0.54 km/h</u>
P/H/V DOP	<u>1.2/0.9/0.9</u>

Dupdo Compartir Save

Vista satelital del cielo

Cambiar de objetivo

Objetivo: 0,0
Rodamiento de destino: 88.588501° E
Distancia del blanco: 8749.81 km



III O <

Centro de Salud Simón Bolívar y la intersección entre el Jirón Guillermo Urrelo y Av.

Mario Urteaga.

Coordenadas

Lat Long -7.1539626,-78.5062366
UTM 775432.307E 9208484.221N 17M
MGRS 17MQN 75432 08484
EPSG:4326 -78.5062366 -7.1539626
Elevación 2715.96 m
Elev. (msl) 2696.94 m asl.
Exactitud 10.51 m
Ángulo 69.25° Declinación: -2.58°
Velocidad 0.62 km/h
P/H/V DOP 1.1/0.7/0.8

Dupdo

Compartir

Save

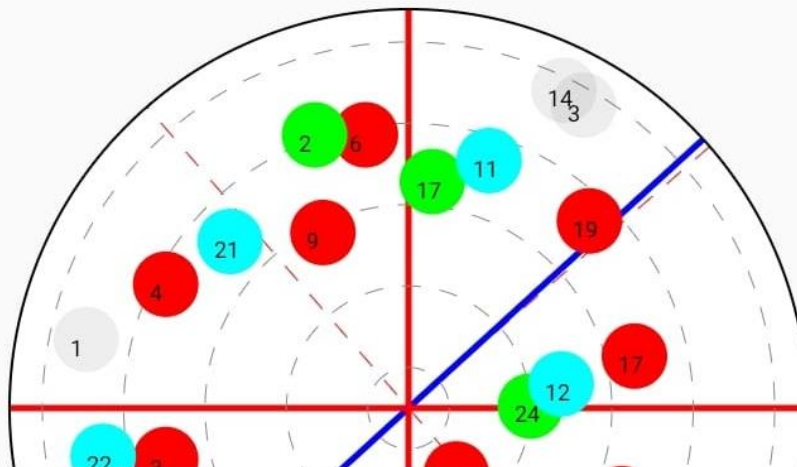
Vista satelital del cielo

Cambiar de objetivo

Objetivo: 0,0

Rodamiento de destino: 88.588043° E

Distancia del blanco: 8749.03 km



III

O

<

Urbanización los docentes y la intersección entre la Av. Vía de evitamiento Sur y la Av. Edgar Regnau.

Coordenadas

Lat Long -7.1561785,-78.5132134
UTM 774659.931E 9208243.21N 17M
MGRS 17MQN 74660 08243
EPSG:4326 -78.5132134 -7.1561785
Elevación 2731.19 m
Elev. (msl) 2712.17 m asl.
Exactitud 6.5 m
Ángulo 87.07° Declinación: -2.57°
Velocidad 0.54 km/h
P/H/V DOP 1.2/0.9/0.9

Dupdo

Compartir

Save

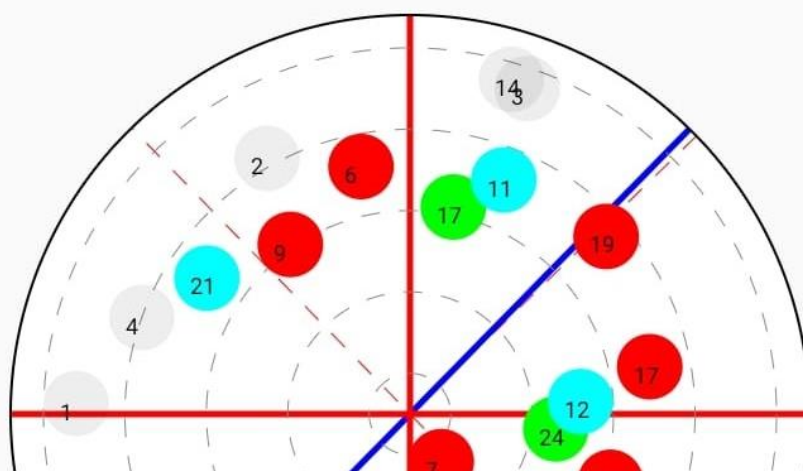
Vista satelital del cielo

Cambiar de objetivo

Objetivo: 0,0

Rodamiento de destino: 88.588501° E

Distancia del blanco: 8749.81 km



III

O

<