



**UNIVERSIDAD LAICA VICENTE ROCAFUERTE  
DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y  
CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**TEMA**

**“ ESTUDIO DE LA VISIBILIDAD URBANA DE VEHÍCULOS  
MOTORIZADOS EN INCORPORACIÓN CASO PRÁCTICO DE LA  
CIUDAD DE GUAYAQUIL, ECUADOR. ”**

**TUTOR**

**Mgtr., PAÚL EDUARDO SUAREZ RAMOS**

**AUTORES**

**MOISÉS ISRAEL ÁLVAREZ BURGOS**

**MELANIE REBECA YUNGA SÁNCHEZ**

**GUAYAQUIL**

**2023**

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS

#### TÍTULO Y SUBTÍTULO:

"Estudio de la visibilidad urbana de vehículos motorizados en incorporación caso práctico de la ciudad de Guayaquil, Ecuador"

#### AUTOR/ES:

Álvarez Burgos Moisés Israel  
Yunga Sánchez Melanie Rebeca

#### TUTOR:

Suarez Ramos Paúl Eduardo

#### INSTITUCIÓN:

Universidad Laica Vicente  
Rocafuerte de Guayaquil

#### Grado obtenido:

Ingeniero Civil

#### FACULTAD:

INGENIERÍA, INDUSTRIA Y  
CONSTRUCCIÓN

#### CARRERA:

INGENIERÍA CIVIL

#### FECHA DE

PUBLICACIÓN:  
2023

#### N. DE PÁGS:

151

**ÁREAS TEMÁTICAS:** Arquitectura y Construcción

**PALABRAS CLAVE:** Tráfico, vehículo automotor, ingeniería vial

#### RESUMEN:

El propósito de la presente investigación fue categorizar la visibilidad urbana en incorporación vehicular como una dimensión de contexto dentro de la ingeniería de tránsito enfatizando el análisis sobre las principales variables que intervienen en la transición que realiza un vehículo desde una vía hacia otra de mayor capacidad. Para ello, se instaló un enfoque de tipo mixto que buscaba profundizar en las variables desde la perspectiva tanto teórica cuantitativa de los estudios de tránsito como la perspectiva humana sobre la visibilidad. En este aspecto, los resultados reflejaron el estado de situación actual tales como parámetros de tránsito a saber TPDA, HMD, etc. de las avenidas Francisco de Orellana y Carlos L. Plaza Dañín. Así como los datos de entrevistas que buscaron conocer acerca de la percepción de la visibilidad. Concluyendo de esta manera

que las relaciones entre las variables visibilidad en incorporación vehicular y control de visibilidad pudieron ser abordadas desde la gestión de tránsito materializándose mediante gestores físicos como la señalética y otros más.

<b>N. DE REGISTRO (en base de datos):</b>	<b>N. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (Web):</b>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b> Álvarez Burgos Moisés Israel Yunga Sánchez Melanie Rebeca	<b>Teléfono:</b> 0980092824 0980701593	<b>E-mail:</b> malvarezb@ulvr.edu.ec myungas@ulvr.edu.ec
<b>CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Mgtr. Genaro Raymundo Gaibor Espín</b> <b>Teléfono: 2596500 Ext. 241</b> <b>E-mail: ggaibore@ulvr.edu.ec</b> <b>Mgtr. Alexis Wladimir Valle Benítez</b> <b>Teléfono: 2596500 Ext. 242</b> <b>E-mail: avalleb@ulvr.edu.ec</b>	

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

ESTUDIO DE LA VISIBILIDAD URBANA DE VEHÍCULOS  
MOTORIZADOS EN INCORPORACIÓN CASO PRÁCTICO DE LA  
CIUDAD DE GUAYAQUIL, ECUADOR.

### INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	5%	0%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Laica Vicente Roca fuerte de Guayaquil Trabajo del estudiante	<1 %
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
3	Submitted to uniminuto Trabajo del estudiante	<1 %
4	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
5	www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet	<1 %
6	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
7	repositorio.ulvr.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
8	repositorio.unicartagena.edu.co Fuente de Internet	<1 %



9	<a href="http://www.guayaquilcaliente.com">www.guayaquilcaliente.com</a> Fuente de Internet	<1 %
10	<a href="http://dspace.ups.edu.ec">dspace.ups.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad del Istmo de Panamá Trabajo del estudiante	<1 %
12	<a href="http://repositorio.puce.edu.ec">repositorio.puce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://www.guayaquil.gob.ec">www.guayaquil.gob.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://prezi.com">prezi.com</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://ribuni.uni.edu.ni">ribuni.uni.edu.ni</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://repositorio.unasam.edu.pe">repositorio.unasam.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
19	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://esacc.corteconstitucional.gob.ec">esacc.corteconstitucional.gob.ec</a> Fuente de Internet	<1 %

		<1 %
21	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
22	revistas.up.ac.pa Fuente de Internet	<1 %
23	www7.quito.gob.ec Fuente de Internet	<1 %
24	repository.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	<1 %
25	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
26	dspace.unl.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
27	meloneselabuelo.com Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.ulatina.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
29	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
30	Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante	<1 %
31	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

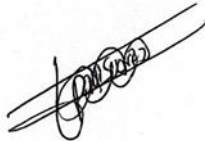
32	<a href="http://www.poderciudadano.org">www.poderciudadano.org</a> Fuente de Internet	<1 %
33	<a href="http://www.psicologiacientifica.com">www.psicologiacientifica.com</a> Fuente de Internet	<1 %
34	WALSH PERU S.A. INGENIEROS Y CIENTIFICOS CONSULTORES. "PMA del Proyecto Conversión a Ciclo Combinado de la Central Termoeléctrica Chilca 1-IGA0001399", R.D. N° 123-2010-MEM/AAE, 2021 Publicación	<1 %
35	<a href="http://baixardoc.com">baixardoc.com</a> Fuente de Internet	<1 %
36	<a href="http://repositorio.isil.pe">repositorio.isil.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
37	<a href="http://repositorioacademico.upc.edu.pe">repositorioacademico.upc.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
38	<a href="http://upc.aws.openrepository.com">upc.aws.openrepository.com</a> Fuente de Internet	<1 %
39	<a href="http://www.interciencia.net">www.interciencia.net</a> Fuente de Internet	<1 %
40	<a href="http://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
41	<a href="http://documents1.worldbank.org">documents1.worldbank.org</a> Fuente de Internet	<1 %

42	<a href="http://eicg.univalle.edu.co">eicg.univalle.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
43	<a href="http://escuela11melo.galeon.com">escuela11melo.galeon.com</a> Fuente de Internet	<1 %
44	<a href="http://publicaciones.uazuay.edu.ec">publicaciones.uazuay.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
45	<a href="http://repositorio.uide.edu.ec">repositorio.uide.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
46	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
47	<a href="http://repositorio.unprg.edu.pe">repositorio.unprg.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
48	<a href="http://repositorio.upt.edu.pe">repositorio.upt.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
49	<a href="http://www.dropbox.com">www.dropbox.com</a> Fuente de Internet	<1 %
50	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
51	<a href="http://www.monografias.com">www.monografias.com</a> Fuente de Internet	<1 %
52	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %
53	<a href="http://www.ua.es">www.ua.es</a> Fuente de Internet	<1 %

---

Excluir citas      Activo  
Excluir bibliografía      Activo

Excluir coincidencias      Apagado



ING. PAÚL EDUARDO SUÁREZ RAMOS  
C.C. 0704773720

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES

Los estudiantes egresados **MOISÉS ISRAEL ÁLVAREZ BURGOS Y MELANIE REBECA YUNGA SÁNCHEZ**, declaramos bajo juramento, que la autoría del presente Trabajo de Titulación, **Estudio de la visibilidad urbana de vehículos motorizados en incorporación caso práctico de la ciudad de Guayaquil, Ecuador**, corresponde totalmente a los suscritos y nos responsabilizamos con los criterios y opiniones científicas que en el mismo se declaran, como producto de la investigación realizada.

De la misma forma, cedemos los derechos patrimoniales y de titularidad a la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil, según lo establece la normativa vigente.

Autores



MOISÉS ISRAEL ÁLVAREZ BURGOS  
C.I. 1207470343



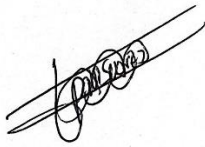
MELANIE REBECA YUNGA SÁNCHEZ  
C.I. 0931787386

## CERTIFICACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL DOCENTE TUTOR

En mi calidad de docente Tutor del Trabajo de Titulación **Estudio de la visibilidad urbana de vehículos motorizados en incorporación caso práctico de la ciudad de Guayaquil, Ecuador**, designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería, Industria y Construcción de la Universidad Laica VICENTE ROCAFUERTE de Guayaquil.

### CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado en todas sus partes el Trabajo de Titulación, titulado: **Estudio de la visibilidad urbana de vehículos motorizados en incorporación caso práctico de la ciudad de Guayaquil, Ecuador**, presentado por los estudiantes **MOISÉS ISRAEL ÁLVAREZ BURGOS** y **MELANIE REBECA YUNGA SÁNCHEZ** como requisito previo, para optar al Título de **INGENIERO CIVIL** encontrándose apto para su sustentación.



PAÚL EDUARDO SUÁREZ RAMOS

C.C. 0704773720

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa en la realización de esta tesis. En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme la fortaleza y sabiduría durante este arduo proceso, a mi director de carrera Mgtr. Alexis Wladimir Valle Benítez por su dedicación y compromiso en esta etapa de titulación.

En segundo lugar, agradecer a mi compañera de tesis Melanie Rebeca Yunga Sánchez por su dedicación, compromiso y por siempre creer en este proyecto.

También quiero agradecer a mi familia y novia por su incondicional apoyo y motivación durante esta etapa. Su aliento constante me ayudó a superar los momentos de dificultad y a mantenerme enfocado en mi objetivo.

## **DEDICATORIA**

Querida madre siento la necesidad de dedicarte esta tesis para honrar tu memoria y agradecer todo lo que significaste en mi vida. Aunque ya no estés físicamente junto a mí, tu espíritu y tus enseñanzas siguen guiando cada paso que doy.

Desde el momento en que abrí los ojos al mundo, tú siempre fuiste mi ejemplo de valentía, perseverancia y amor incondicional. Cada logro que he alcanzado a lo largo de mi existencia ha sido gracias a las semillas que sembraste en mi corazón. Tu voz sigue resonando en mi mente, recordándome que puedo superar cualquier obstáculo y alcanzar mis sueños.

Esta tesis es un tributo a tu hermoso recuerdo y a la inmensa felicidad que trajiste a mi vida. Aunque el destino nos haya separado prematuramente, sé que en algún lugar lejano estás celebrando mis logros y sonriendo con orgullo.

Físicamente ya no estás aquí, pero tu espíritu seguirá acompañándome en cada paso que dé. Te amo hoy y siempre.

**Moisés Israel Álvarez Burgos**



## **AGRADECIMIENTO**

Con humildad y gratitud, extiendo mi agradecimiento a Dios, por acompañarme en cada paso de mi vida y guiarme hasta este momento significativo de mi carrera académica. A mis padres, sin su sacrificio y guía este logro no habría sido posible, A mi hermana y mi cuñado, gracias por su apoyo incondicional.

Agradezco a mi compañero de tesis Moisés Álvarez, sin cuya colaboración, apoyo y trabajo en equipo este éxito no se habría logrado. Con gratitud infinita, agradezco a Dios y el apoyo de todas estas personas por su valiosa contribución y por ser parte fundamental de mi crecimiento y éxito académico.

## **DEDICATORIA**

Con gratitud y amor, dedico este logro a mi familia, especialmente a mis padres y a mi hermana, quienes me enseñaron la perseverancia y me alentaron a trabajar arduamente para alcanzar mis objetivos.

A mi pequeño sobrino, quien ha sido una fuente inagotable de alegría y motivación para esforzarme en la vida. Le dedico este logro con la esperanza de construir un mundo mejor para él y para las futuras generaciones.

**Melanie Rebeca Yunga Sánchez**

## RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue categorizar la visibilidad urbana en incorporación vehicular como una dimensión de contexto dentro de la ingeniería de tránsito enfatizando el análisis sobre las principales variables que intervienen en la transición que realiza un vehículo desde una vía hacia otra de mayor capacidad. Para ello, se revisó la bibliografía científica referida a las intersecciones viales a fin de establecer los principales lineamientos teóricos que intervienen en estos puntos críticos de conexión entre carreteras con un énfasis en la visibilidad como la variable más importante dentro del estudio de la incorporación vehicular entre dos infraestructuras viales.

Para llevar a cabo la investigación se instaló un enfoque de tipo mixto que buscó profundizar en las variables desde la perspectiva tanto teórica cuantitativa de los estudios de tránsito como la perspectiva humana sobre la visibilidad. En este aspecto, los resultados reflejaron el estado de situación actual del área escogida para el estudio mediante un diagnóstico que incluyó el cálculo de parámetros de tránsito tales como TPDA, HMD, etc. de las avenidas Francisco de Orellana y Carlos L. Plaza Dañín. Así como los datos de entrevistas que buscaron conocer acerca de la percepción de la visibilidad. Concluyendo de esta manera que las relaciones entre las variables visibilidad en incorporación vehicular y control de visibilidad pudieron ser abordadas desde la gestión de tránsito materializándose mediante gestores físicos como la señalética y otros más.

**Palabras Claves:** Tráfico, vehículo automotor, ingeniería vial.

## **ABSTRACT**

The purpose of this investigation was to categorize urban visibility in vehicular incorporation as a context dimension within transit engineering emphasizing the analysis of the main variables involved in the transition that a vehicle performs from one road to another of greater capacity. To do this, the scientific bibliography referred to road intersections was reviewed in order to establish the main theoretical guidelines involved in these critical connection points between roads with an emphasis on visibility as the most important variable within the study of vehicular incorporation between Two road infrastructure.

To carry out the investigation, a mixed type of approach was installed that sought to deepen the variables from the quantitative theoretical perspective of traffic studies and the human perspective on visibility. In this regard, the results reflected the status of the area chosen for the study through a diagnosis that included the calculation of traffic parameters such as TPDA, HMD, etc. of the Francisco de Orellana and Carlos L. Plaza Avenues. As well as the interview data they sought to know about the perception of visibility. Concluding in this way that the relations between the variables visibility in vehicular incorporation and visibility control could be addressed from the transit management materializing by physical managers such as signage and others.

**Keywords:** Traffic, car vehicule, road engineering.

## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	2
1.1 Tema: .....	2
1.2 Planteamiento del Problema: .....	2
1.3 Formulación del Problema: .....	4
1.4 Objetivos .....	4
1.4.1 Objetivo General .....	4
1.4.2 Objetivos Específicos .....	4
1.5 Idea a defender .....	4
1.6 Línea de Investigación Institucional/Facultad .....	5
CAPÍTULO II .....	6
2.1 Marco Teórico. ....	6
2.2 Marco legal .....	28
CAPÍTULO III .....	34
3.1 Enfoque de la investigación .....	34
3.2 Alcance de la investigación .....	34
3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos .....	35
3.3.1 Operacionalización de las variables .....	35
3.3.2 Desarrollo de los Instrumentos .....	36
3.3.3 Población y Muestra .....	36
3.3.4 Diagnóstico de la Situación Actual de las Vías en San Marino Shopping .....	36
3.3.4.1 Evaluación de la visibilidad .....	42
3.3.4.2 Modelación de flujo vehicular .....	42
3.3.4.2.1 Planimetría del área de influencia .....	43
3.3.4.3 Caracterización Cuantitativa del Flujo Vehicular .....	47
3.3.4.3.1 TPDA .....	47
3.3.4.3.2 HMD .....	49
3.3.4.3.3 VHMD .....	49
3.3.4.3.4 Conteo vehicular .....	49
3.3.4.3.5 Puntos de aforo .....	50
3.3.4.4 Recolección de datos cualitativos .....	52
3.3.4.5 Distancia de Visibilidad de Parada .....	52
CAPÍTULO IV .....	54

4.1 Presentación y análisis de resultados .....	54
4.1.1 Volumen Aforado.....	54
4.1.2 Resultados del Conteo Vehicular .....	98
4.1.2.1 TPDA.....	98
4.1.2.2 Conteo Vehicular San Marino Shopping .....	99
4.1.3 Resultados de la guía de observación. ....	101
4.1.3.1 Inspección Visual .....	101
4.1.4 Resultados de las Entrevistas .....	104
4.1.4.1 Resultados de la Primera Pregunta.....	104
4.1.4.2 Resultados de la Segunda Pregunta.....	105
4.1.4.3 Resultados de la Tercera Pregunta.....	106
4.1.4.4 Resultados de la Cuarta Pregunta. ....	106
4.1.4.5 Resultados de la Quinta Pregunta.....	108
4.1.5 Resultados de Cálculo de Distancia de Visibilidad de Parada .....	109
4.2 Propuesta.....	109
4.2.1 Lineamientos de Mejora a la Gestión del Tránsito Vehicular Motorizado.....	109
4.2.1.1 Primer Eje de Propuesta .....	110
4.2.1.2 Segundo Eje de Propuesta. ....	112
4.2.1.3 Tercer Eje de Propuesta.....	126
CONCLUSIONES.....	115
RECOMENDACIONES .....	117
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	130
ANEXOS.....	136

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F-2002. ....	8
Ilustración 2: Diagrama de flujo de selección de artículos.....	9
Ilustración 3: Sucesos por accidente de tránsito vs dirección del suceso – periodo 2013 -2017.....	10
Ilustración 4: Evidencia de la dificultad de giros.....	12
Ilustración 5: Secuencias de visibilidad.....	12
Ilustración 6: Factores que contribuyen a la ocurrencia de accidentes viales.....	14
Ilustración 7: Mapa de los usos de suelo y elementos fundamentales dentro del área de estudio para realizar el análisis.....	16
Ilustración 8: Esquema de cálculo de la visibilidad en la intersección.....	17
Ilustración 9: Distancia de visibilidad de parada.....	19
Ilustración 10: Distancia de visual de intersección.....	20
Ilustración 11: Ecuación y valores de distancia de detención.....	20
Ilustración 12: Intersección de 4 ramales con triángulos de visibilidad.....	21
Ilustración 13: Esquema base intersección en "T" o "Y". ....	22
Ilustración 14: Área de visión precisa en el ojo.....	23
Ilustración 15: Visibilidad relativa de destino de objeto con visión periférica.....	23
Ilustración 16: Triángulo de visibilidad de los accesos.....	24
Ilustración 17: Distancia de visibilidad de parada.....	26
Ilustración 18: Dirección de la isla en una curva a la derecha.....	27
Ilustración 19: Distancia de visibilidad.....	28
Ilustración 20: Distancia de seguridad de frenado.....	28
Ilustración 21: Condiciones nocturnas en intersección Av. Francisco de Orellana y Av. Carlos Luis Plaza Dañín.....	37
Ilustración 22: Intersección de Av. Carlos L. Plaza Dañín y Av. Francisco de Orellana. ....	37
Ilustración 23: Tráfico cruzado desde carriles externos en dirección de la salida vehicular de C.C. San Marino Shopping.....	39
Ilustración 24: Cuadro comparativo de la amplitud de margen visual en incorporación vehicular.....	41
Ilustración 25: Mapa de San Marino Shopping.....	43
Ilustración 26: Establecimiento de puntos georreferenciados.....	44

Ilustración 27: Ubicación de estación de aforo.....	50
Ilustración 28: Detalle No. 1 de estación de aforo.....	51
Ilustración 29: Detalle No. 2 de estación de aforo.....	51
Ilustración 30: Distancia de recorrido desde umbral de salida en una de las salidas vehiculares.....	53
Ilustración 31: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023. ....	55
Ilustración 32: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023. ....	55
Ilustración 33: Diagrama de composición vehicular Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023.....	56
Ilustración 34: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023.....	58
Ilustración 35: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023. ....	58
Ilustración 36: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023. ....	59
Ilustración 37: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023.....	61
Ilustración 38: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023. ....	61
Ilustración 39: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023.....	62
Ilustración 40: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023.....	64
Ilustración 41: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023. ....	64
Ilustración 42: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023. ....	65
Ilustración 43: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023.....	67
Ilustración 44: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023. ....	67

Ilustración 45: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023. ....	68
Ilustración 46: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023. ....	70
Ilustración 47: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023. ....	70
Ilustración 48: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023.....	71
Ilustración 49: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023.....	73
Ilustración 50: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023.....	73
Ilustración 51: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023.....	74
Ilustración 52: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023.....	76
Ilustración 53: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023.....	76
Ilustración 54: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023. ....	77
Ilustración 55: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023. ....	79
Ilustración 56: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023. ....	79
Ilustración 57: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023. ....	80
Ilustración 58: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023. ....	82
Ilustración 59: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.....	82
Ilustración 60: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.....	83
Ilustración 61: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023. ....	85



Ilustración 62: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023. ....	85
Ilustración 63: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023. ....	86
Ilustración 64: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023. ....	88
Ilustración 65: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023. ....	88
Ilustración 66: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023. ....	89
Ilustración 67: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023. ....	91
Ilustración 68: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023. ....	91
Ilustración 69: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023. ....	92
Ilustración 70: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023. ....	94
Ilustración 71: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023. ....	94
Ilustración 72: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023. ....	95
Ilustración 73: Planimetría del área de influencia del proyecto en San Marino Shopping – Las flechas muestran el sentido de la dirección del flujo vehicular. ....	96
Ilustración 74: Líneas de flujo vehicular para la Av. Francisco de Orellana. ....	97
Ilustración 75: Líneas de flujo vehicular para la Av. Carlos L. Plaza Dañín. ....	97
Ilustración 76: Punto de vista desde el umbral de salida vehicular. ....	101
Ilustración 77: Punto de vista previo a la incorporación. ....	102
Ilustración 78: Vista en amplitud salida vehicular Av. Francisco de Orellana. ....	102
Ilustración 79: Punto de vista desde la Av. Carlos L. Plaza Dañín. ....	103
Ilustración 80: Primera Pregunta. ....	104
Ilustración 81: Segunda Pregunta. ....	105
Ilustración 82: Tercera Pregunta. ....	106
Ilustración 83: Cuarta Pregunta. ....	107

Ilustración 84: Quinta Pregunta.....	108
Ilustración 85: Señal de disco pare. ....	110
Ilustración 86: Señal indicadora de peatones.....	110
Ilustración 87: Señal prohibitiva de estacionamiento. ....	111
Ilustración 88: Señal prohibitiva para estacionamientos breves para pasajeros. ...	111
Ilustración 89: Luminarias. ....	112
Ilustración 90: Cruce peatonal – Zona cebra.....	112
Ilustración 91: Esquematización del principio de gestión de tránsito. ....	114

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Líneas de investigación FIIC. ....	5
Tabla 2: Niveles de servicio peatonales en aceras y senderos. ....	17
Tabla 3: Distancia de visibilidad de parada. ....	19
Tabla 4: Distancia de visibilidad mínimas requeridas. ....	21
Tabla 5: Guía de observación – Factores que influyen en la visibilidad dentro del proceso de incorporación vehicular. ....	42
Tabla 6: Establecimiento de puntos georreferenciados – Primer bloque. ....	44
Tabla 7: Establecimiento de puntos georreferenciados – Segundo bloque. ....	45
Tabla 8: Establecimiento de puntos georreferenciados – Tercer bloque. ....	45
Tabla 9: Establecimiento de puntos georreferenciados – Quinto bloque. ....	46
Tabla 10: Establecimiento de puntos georreferenciados – Cuarto bloque. ....	46
Tabla 11: Factor de estacionalidad mensual. ....	48
Tabla 12: Resultados del volumen aforado Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023. ....	54
Tabla 13: Resumen hora pico por la mañana Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023. ....	56
Tabla 14: Resumen hora pico por la tarde Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023. ....	56
Tabla 15: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023. ....	57
Tabla 16: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023. ....	59
Tabla 17: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023. ....	59
Tabla 18: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023. ....	60
Tabla 19: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023. ....	61
Tabla 20: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023. ....	62
Tabla 21: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023. ....	63

Tabla 22: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023. ....	64
Tabla 23: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023. ....	65
Tabla 24: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023. ....	66
Tabla 25: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023. ....	67
Tabla 26: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023. ....	68
Tabla 27: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023. ....	69
Tabla 28: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023. ....	71
Tabla 29: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023. ....	71
Tabla 30: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023. ....	72
Tabla 31: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023. ....	73
Tabla 32: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023. ....	74
Tabla 33: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023. ....	75
Tabla 34: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023. ....	77
Tabla 35: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023. ....	77
Tabla 36: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023. ....	78
Tabla 37: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023. ....	80
Tabla 38: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023. ....	80

Tabla 39: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.....	81
Tabla 40: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.....	83
Tabla 41: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.....	83
Tabla 42: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023. ....	84
Tabla 43: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023. ....	85
Tabla 44: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023. ....	86
Tabla 45: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023.....	87
Tabla 46: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023.....	89
Tabla 47: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023.....	89
Tabla 48: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023. ....	90
Tabla 49: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023. ....	92
Tabla 50: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023. ....	92
Tabla 51: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023. ....	93
Tabla 52: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023. ....	95
Tabla 53: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023. ....	95
Tabla 54: Resultados del cálculo del TPDA para la Av. Francisco de Orellana. ....	98
Tabla 55: Resultados del cálculo del TPDA para la Av. Plaza Dañín.....	98

Tabla 56: Volumen horario vehicular del C.C. San Marino Shopping entre lunes 12 de junio de 2023 a sábado 17 de junio de 2023 – Salida vehicular Av. Francisco de Orellana.....	99
Tabla 57: Volumen horario vehicular del C.C. San Marino Shopping entre lunes 12 de junio de 2023 a sábado 17 de junio de 2023 – Salida vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín.....	100
Tabla 58: Resultados del nivel de visibilidad.....	101

## INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1: TPDA en función del TPDS. ....	48
Ecuación 2: Factor diario.....	48
Ecuación 3: Velocidad constante para el modelo idealizado.....	53
Ecuación 4: Distancia de visibilidad de parada considerando los tiempos de percepción y reacción del conductor.....	109

## **INDICE DE ANEXOS**

ANEXO 1: PÓSTER ALUSIVO A LA EDUCACIÓN VIAL PARA REFORZAMIENTO DE LA CAMPAÑA DE CONCIENTIZACIÓN.....	123
--	-----



## INTRODUCCIÓN

La relación que guardan la visibilidad en intersecciones al momento de realizar incorporación hacia una vía de mayor capacidad con los niveles de accidentalidad en el tráfico es de muchísima importancia. Sin embargo, en la visibilidad en intersecciones han intervenido una serie de problemas que la han limitado, pero principalmente se ha originado desde la planificación de las carreteras ya que no se han considerado con gran relevancia estos puntos de confluencia de tráfico y el resultado ha sido la escasa atención desde el punto de vista de la señalética, la seguridad vial y la ingeniería de tránsito.

Es por esta razón que este estudio abordó el análisis del proceso de incorporación vehicular que se produce cuando un vehículo alcanza una intersección vial para tomar la vía transversal de preferencia de uso de y mayor capacidad. En este punto se generan algunas variables que merecían ser estudiadas para poder realizar una propuesta enfocada en adquirir control sobre la visibilidad teniendo en cuenta que se trata de una dimensión crucial para evitar accidentes vehiculares.

Una de las características más importantes de esta investigación fue su carácter cualitativo tomando la temática general para realizar un estudio de caso que particularmente se realizó en la intersección entre las salidas vehiculares de el C.C. San Marino Shopping ubicado en la ciudad de Guayaquil – Ecuador con las avenidas Francisco de Orellana y Carlos L. Plaza Dañín. Además, complementando el análisis integral se utilizaron medidas de tipo cuantitativo de las avenidas mencionadas a fin de establecer la relación de estas con el flujo vehicular del centro comercial y con esto poder diagnosticar apropiadamente la situación actual del lugar. Con esto se buscó tener una base sólida sobre la cual sentar los principales aspectos de la visibilidad y cómo influye el entorno en la incorporación vehicular.

En el capítulo I se trataron los aspectos más generales del estudio y se profundizó en las causas y consecuencias del problema de investigación. En el segundo capítulo se construyó la base teórica mediante es escrutinio de la bibliografía científica asociada a las principales variables de investigación. Posteriormente, en el capítulo III se explicaron a detalle los procedimientos y métodos que se utilizaron para completar el proceso de recolección de datos. Finalmente, se presentaron los resultados del ejercicio de las actividades de campo y post proceso; y la propuesta realizada en pro de la implementación de mejoras a la visibilidad en particular sobre el sitio estudiado.

# CAPÍTULO I

## Enfoque de la Propuesta

### 1.1 Tema:

“Estudio de la visibilidad urbana de vehículos motorizados en incorporación caso práctico de la ciudad de Guayaquil, Ecuador”

### 1.2 Planteamiento del Problema:

Dentro del amplio espectro de causas de los accidentes de tránsito, en una parte significativa de éste se encuentran aquellos cuyo origen radica en las malas condiciones de visibilidad al volante. Sin embargo, estas condiciones no suelen ser la razón principal en su mayoría, sino más bien resultan ser un factor coadyuvante para que se generen errores humanos que sí son causantes directos. En combinación con la escasa visibilidad, el exceso de velocidad y el poco respeto por una distancia prudente de frenado configuran una gran cantidad de accidentes que se producen en las vías.

En el contexto de las intersecciones viales la visibilidad juega un rol preponderante al momento de considerar su relación intrínseca con los niveles de accidentalidad. Un problema muy acentuado radica en que no se construyen las calles considerando que la confluencia del tráfico en estos puntos se da entre infraestructuras viales que generalmente presentan diferencias entre parámetros tales como niveles de servicio, capacidad e inclusive en su estructura de pavimento. Por tanto, el diseño vial no cumple su función la cual es inclinarse según sea el caso en proveer de las características necesarias a las vías para asegurar la correcta incorporación vehicular desde una vía hacia otra.

Una muestra que ejemplifica las características provistas por un diseño que considera las necesidades de una correcta incorporación se encuentra en las entradas de flujo vehicular que tienen las vías de gran capacidad como autopistas o en general corredores arteriales. Contienen estructuras de pavimento que continúan al pie de la berma con el objetivo de permitir al vehículo que se incorpora acelerar hasta igualar relativamente la velocidad del tránsito presente en la vía. Estos carriles también son denominados carriles de aceleración. Sin embargo, existen muchas ciudades como Guayaquil cuyo ancho de redes viales urbanas están limitadas por el espacio entre sus edificaciones y la implementación de carriles de aceleración es muy complicada.

Una parte del análisis de los problemas que se presentan en la incorporación vehicular es considerarla como una instancia independiente cuando evidentemente no lo es ya que, dentro del proceso de transición entre una vía a otra existen algunos parámetros que son parte de la Ingeniería de Tránsito como la distancia de visibilidad de parada, topografía del terreno relativa a su configuración geométrica, las condiciones de visibilidad, clima, etc. Esto provoca que no resulte tan conveniente un estudio con un énfasis único en el análisis de vehículos en espera de incorporación sino en la visión holística del proceso completo, es decir, de cómo llegaron ahí.

Otros factores a los que suele darse muy poca importancia o casi nada son aquellos que guardan relación con los obstáculos que impiden una visibilidad adecuada en una intersección. El problema es que muchos de ellos son de presencia temporal o intermitente dado que son parte de las actividades humanas propias de la zona de interés y que son de naturaleza comercial, productiva o incluso asociadas con el transporte mismo. Por ejemplo, es bien sabido que muchas de las paradas de buses urbanos dentro de la ciudad están localizadas justo al pie de las intersecciones. Es ahí donde se evidencia la temporalidad de las obstrucciones a la visibilidad en incorporación y en esos precisos momentos la responsabilidad de la seguridad vial recae en su mayoría sobre los conductores que esperan para incorporarse.

El conductor no solo debe ser paciente para que las obstrucciones se disipen sino también esperar a que las condiciones de tráfico mejoren para poder incorporarse. En horas pico el problema se agrava seriamente ya que la intermitencia de obstáculos aumenta y además se debe esperar la buena voluntad de los conductores dispuestos en la vía principal para ceder el paso. Ante la negativa de dichos conductores se configura una realidad factible y muy habitual dada la escasa cultura vial de los conductores en Guayaquil y que demuestra cómo este problema proviene desde las bases de la educación vial.

Pero si por sí mismo el problema acarrea una falencia de bases, dentro del contexto vial existe otro de los factores a analizar. Dado que las condiciones de iluminación son también un tema crítico, es importante comprender la necesidad de inversión en la evolución de la capacidad tecnológica que tiene una urbe. Las nuevas tecnologías de iluminación disponibles no están siendo adaptadas en pro del proceso de mejora continua de la seguridad vial y aún se evidencia la utilización de luminarias de baja eficiencia energética. La visibilidad nocturna es en muchos casos la

condicionante principal para el correcto desarrollo de las actividades viales durante la noche.

Por lo consiguiente, una intersección vehicular es un punto crítico dentro de la seguridad vial y por ende se requiere que se aborden todas las consideraciones reglamentarias con respecto a la señalética tanto horizontal como vertical. En muchos casos para Guayaquil no existen tales consideraciones debido a que se logra evidenciar la ausencia de señalética en intersecciones. Por lo tanto, se generan situaciones de vulnerabilidad tanto para transeúntes como conductores ya que, la combinación entre señales verticales como las de “Pare” y las señales horizontales como las zonas cebras le dan al conductor parámetros visibles sobre instrucciones sobre el qué hacer y dónde hacerlo. Todo esto en aras de inducir el respeto a las distancias requeridas según las normas de seguridad vial.

### **1.3 Formulación del Problema:**

¿Cuáles son los factores que afectan la visibilidad urbana de un vehículo incorporándose a una vía de mayor capacidad como caso práctico de las salidas vehiculares del C.C. San Marino Shopping?

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Categorizar la visibilidad urbana en la incorporación de los vehículos motorizados a vías de mayor capacidad a través del estudio de las salidas vehiculares en el C.C. San Marino Shopping para el establecimiento de las relaciones entre los factores intervinientes en el proceso.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar las principales variables asociadas al proceso de incorporación vehicular.
- Describir el proceso de incorporación de los vehículos motorizados al tránsito.
- Establecer lineamientos en pro de la mejora de la gestión del tránsito.

### **1.5 Idea a defender**

Al categorizar la visibilidad urbana en la incorporación de los vehículos motorizados a una vía de mayor capacidad se demostrará el impacto de la visibilidad sobre el tránsito.

## 1.6 Línea de Investigación Institucional/Facultad.

Tabla 1: Líneas de investigación FIIC.

Dominios ULVR	Línea de investigación institucional	Línea de investigación facultad	Sub-línea de investigación facultad
Urbanismo y ordenamiento territorial aplicando tecnología de construcción eco-amigable, industria y desarrollo de energías renovables	Territorio, medio ambiente y materiales innovadores para la construcción	Territorio	Gestión urbana sostenible

Fuente: Universidad Laica Vicente Rocafuerte (2023).

La línea de investigación se orientó hacia el análisis de la visibilidad de vehículos motorizados al ingresar a las vías urbanas desde el área del Centro Comercial San Marino Shopping como caso de estudio. El enfoque se centró en evaluar las condiciones de visibilidad para los conductores al incorporarse al tráfico desde este centro comercial en particular, considerando aspectos como la ubicación de obstáculos y la optimización de la seguridad vial en esta área.

## **CAPÍTULO II**

### **Marco Referencial**

#### **2.1 Marco Teórico.**

Chauvet, P. y Albertone, B. (2019) mencionaron que el desarrollo vial ha sido un aspecto importante dentro del desarrollo urbanístico de las ciudades. En su libro dejaron ver que las estructuras viales han visto el crecimiento de su importancia en la medida que lo hicieron las necesidades de conectar puntos geográficos y en la medida en que los vehículos fueron evolucionando para ofrecer un transporte más eficiente. Según los autores esto se debe a que para que se configure el transporte en una ciudad se necesitan de tres componentes básicos que son vehículos, vías y gestión del transporte. Por lo que concluyeron que a medida que evolucionan sus componentes también aumentan sus grados de complejidad en el tiempo.

En el aspecto vial Según Allsop, R. y Coeymans, J. (1985) dijeron que la complejidad ha ido subiendo, puesto que la gestión del tráfico implica la organización, regulación y control de las vías. A lo que adujeron que gran parte de esa responsabilidad que ha implicado gestionar el tráfico en las calles se ha delegado a las señales informativas, restrictivas y regulatorias de tránsito. Sin embargo, dijeron que es notable que para conductores novicios puede resultar un dolor de cabeza estar alerta y entender de forma rápida y eficaz la avalancha de información que proveen estas señales. Encontraron que existe un alivio para ellos y se da en las intersecciones en donde los conductores deben realizar paradas para realizar incorporaciones si se encuentran en calles secundarias y en dichas paradas pueden divisar, aunque con escaso detenimiento, de mejor forma las señales, objetos, obstáculos, desvíos, transeúntes y todo aquello que forma parte del compendio de la infraestructura de transporte.

Miguez, C. (2018) expresó que el vehículo como tal ha sufrido innovaciones y cambios a lo largo de su historia evolutiva; y gran parte de ello ha considerado la visibilidad como uno de los aspectos críticos a desarrollar. De forma implícita halló que, si bien es cierto, en la antigüedad los vehículos de tracción animal y tracción humana carecían de las carrocerías que usualmente se pueden encontrar en vehículos contemporáneos, pero ampliaban significativamente la visibilidad del conductor. Expuso que hoy en día por contraparte, se ha priorizado la seguridad de los ocupantes en el habitáculo y por ende la visibilidad se ha visto disminuida en cierta medida por los componentes estructurales de carrocería.

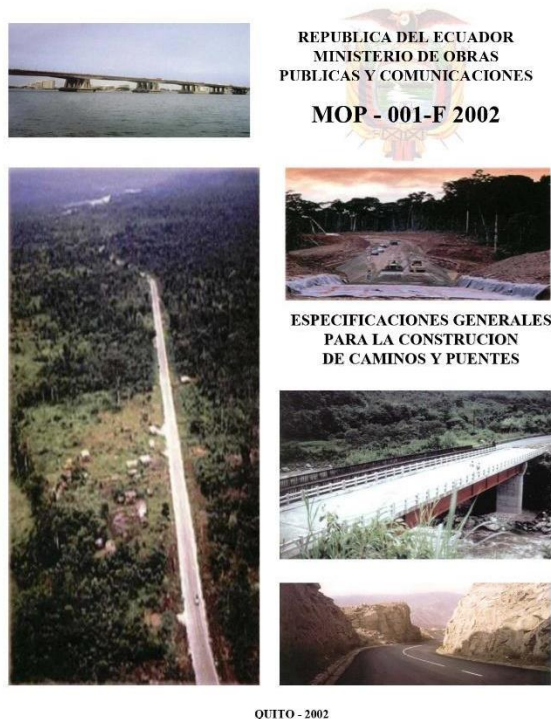
Para Jiménez, F. y Ruiz, J. (2022) en la época contemporánea la evolución ha llegado a los sistemas de asistencia computarizada para optimizar, mejorar y ampliar las capacidades de control de los usuarios de vehículos. Recalaron la necesidad de un completo conocimiento de los factores del entorno para los nuevos sistemas de conducción asistida. Mencionaron la importancia de la integración de mapas y cómo estos deben ser cada vez más precisos. Además, como resultados obtuvieron factores que limitaban la distancia de visibilidad tales como el rango de los sensores en los automóviles con asistencia de conducción, la proximidad y tamaño de obstáculos, la altura a la que el conductor tenía fijado su punto de vista, la altura de un posible vehículo circulando en dirección contraria y el límite de visión lateral establecido por el ancho de pasillos laterales.

Para Buitrago, D. et al (2019) implícitamente la visibilidad siempre ha sido un aspecto muy importante a la hora de considerar el factor humano para evitar accidentes. Por ello se dio a la tarea de caracterizar a las víctimas de accidentes sobre las vías en su estudio. Para este propósito se basó en las 77 historias clínicas de personas que sufrieron accidentes obteniendo como resultados que el un 69% eran de sexo masculino mientras el 31% de sexo femenino. Sin embargo, las cifras más relevantes fueron las categorías que resultaron al clasificó a qué grupo pertenecían con lo que obtuvo que tan solo 6% eran conductores y un 25% para peatones. Una cifra alarmante por su elevado valor es el de motociclistas que ascendió a 48%, mientras un 8% pertenecían a ciclistas. Para finalmente establecer un 13% para ocupantes de buses y autos particulares. Evidentemente, su estudio dejó ver que los motociclistas están expuestos a un mayor riesgo de accidentes de tránsito.

En el sentido de la seguridad Aguilar, G. et al. (2023) diseñaron una investigación que tuvo como uno de sus ejes la conformación de un equipo internacional para realizar una inspección vial y estudiar la seguridad vial en los bordes fronterizos de Colombia, Ecuador y Perú. Lograron ajustar su propuesta atendiendo a los estándares de la normativa vigente de cada país en el ámbito técnico que estaban declaradas en la Guía Técnica de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial en el caso colombiano, Normas de Seguridad Vial ISO 3900 – 2013 en el caso peruano y NEVI – 12 – MTOP en el caso ecuatoriano. Precisamente en este punto vale realizar una precisión pertinente puesto que en el caso de Ecuador la norma que se encuentra aprobada bajo el Acuerdo Ministerial No. 020 del 30 de abril de 2002 es la MOP – 001 – F 2002 Especificaciones Generales para la Construcción

de Caminos y Puentes. Sin embargo, la NEVI – 12 – MOP aun no siendo oficial es un buen complemento.

Ilustración 1: Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes MOP-001-F-2002.



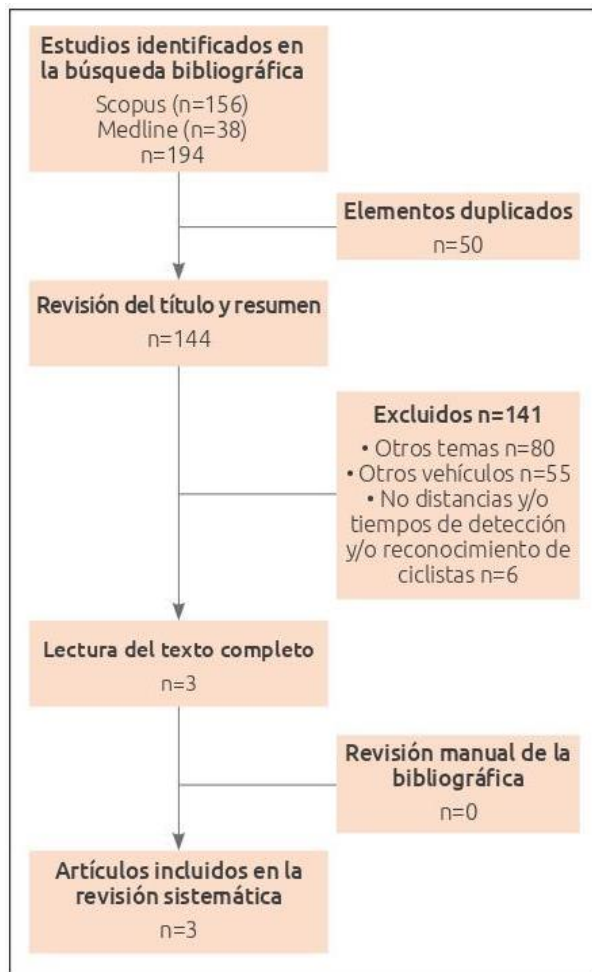
Nota: Manual aprobado en Acuerdo Ministerial No. 020 del 30 de abril de 2002.

Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO, 2002).

Siguiendo la línea de la relación entre la seguridad vial y la visibilidad, Pérez J. et al. (2020) estudiaron la importancia de visibilidad en carretera enfocando la perspectiva sobre los ciclistas y su detectabilidad para los demás usuarios de las vías a través de ayudas que incrementen la visión. Para este propósito revisaron exhaustivamente artículos científicos publicados entre los años 2000 y 2020 obteniendo alrededor de 194. Sin embargo, en su metodología se aplicó un criterio de selección basado en inclusión/exclusión. Producto de esto encontraron 3 artículos relevantes para la investigación dentro de los cuales la característica común en los resultados fue que los dispositivos reflectantes mejoraron significativamente y en distintos grados la detectabilidad dado que las distancias a las cuales se lograba reconocer al ciclista fueron mayores. Con esto dejaron ver que en el parámetro de la distancia terminó siendo una variable dependiente de gran importancia, es decir, para llegar a ella se actuó sobre una variable que estuviese bajo el control experimental del investigador.



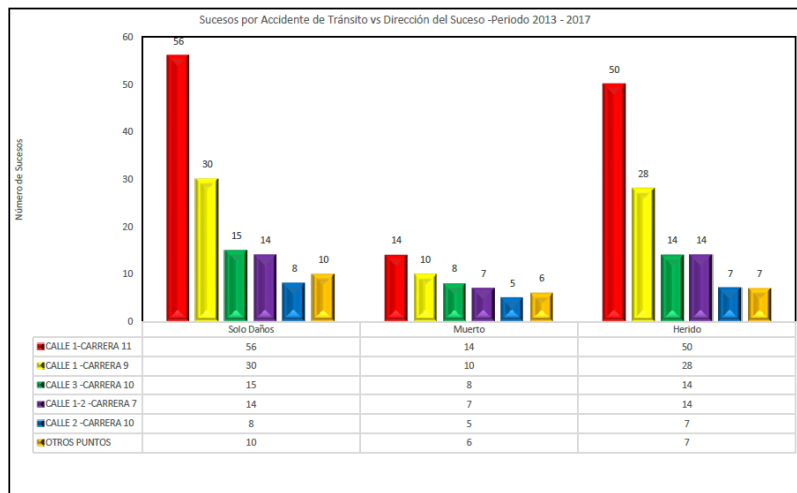
Ilustración 2: Diagrama de flujo de selección de artículos.



Fuente: Pérez, J. et al. (2020).

Según Pérez C. y González A. (2019) a través de su estudio de la seguridad vial realizada en tramos considerados críticos la visibilidad jugó un papel de gran importancia al definir como una necesidad los cruces peatonales con mayor visibilidad tanto para los mismos peatones como para conductores. Esta fue una de las posibles mejoras a la infraestructura y que implicaban costos muy bajos. También señalaron a la falta de visibilidad dentro de la vía por el diseño geométrico como uno de los factores que incidían en las tasas de accidentabilidad puesto que por la propia topografía del terreno se reducía bastante la visibilidad del segmento vial que se encontraba por delante ante lo cual una de sus observaciones fue la del establecimiento de señales informativas que avisen de este inconveniente. Además, también incluyeron en sus resultados a la sucesión de giros dado que la presencia de muchas curvas dispuestas una tras otra aumentaba el riesgo de accidentes si se combinaba con condiciones de baja visibilidad.

Ilustración 3: Sucesos por accidente de tránsito vs dirección del suceso – periodo 2013 -2017.



Fuente: Pérez, C. y González, A. (2019).

En Onroad (s.f.) explicaron según sus observaciones que la visibilidad al volante fue crucial cuando se transitaba por las vías tanto para analizar visualmente el estado de estas como para actuar posteriormente en base a las condiciones que estas presentan. Además, afirmaron que una reducción en la visibilidad, por más leve que sea, generó vulnerabilidad y riesgo de accidentes a toda persona u objeto que rodea al conductor. Encontraron que es por esa razón que las medidas de prevención de riesgos de seguridad nunca han sido suficientes para garantizar un adecuado desarrollo del tránsito vial. Sin embargo, se hizo hincapié en que las carreteras muchas veces tenían tramos en los que por efecto de su diseño geométrico o por accidentes morfológicos del terreno la visibilidad se reducía inevitablemente. En este sentido, se dieron cuenta de que era deber de las autoridades señalar el fenómeno adecuadamente y fue en ese punto en el que se incorporaban las señales necesarias de tránsito tanto verticales como horizontales sobre las vías.

Muentes, C. (2019) afirmó que, si se trata del campo visual en la carretera, se debían considerar las elevaciones del terreno. Para ello se basó en la configuración geométrica y si tales elevaciones configuraban una geometría convexa de la vía, esta última debía ser lo suficientemente larga tal que el alcance de las luces del vehículo fuese aproximadamente igual a la distancia de visibilidad. Además, mencionó algo de gran pertinencia para esta investigación acerca de las intersecciones pues consideró que, debido a que fueron los tramos más peligrosos observados en la conducción, el criterio de su ubicación era colocarlas en rectas y en lugares con buena visibilidad, es

decir, lugares con amplitud de margen y sin obstáculos que impidan detectar la aproximación de vehículos y peatones.

Baque, L. (2020) dijo que la visibilidad de las señales de tránsito fue también un tema para considerar puesto que ordenaban el tránsito tanto vehicular como peatonal. Según el autor las señales brindaban información importante y guiaban la circulación de manera correcta y ordenada. Observó señales de dos tipos, vertical y horizontal. Las horizontales se encontraban pintadas sobre el pavimento y tenían el objetivo de prevenir sin que sus leyendas distraigan al conductor. Mientras, las señales verticales fueron las que se encontraban sobre la vía ya sea con pedestal propio o alguna estructura que permita su colocación de forma aérea, ofrecían información básica y alertaban a los usuarios de prohibiciones, peligros o restricciones.

Para Chanco, E. (2019) la señalética no solo jugó un rol importante en el momento de ordenar, regular y reglamentar el tránsito vehicular. Dentro de sus consideraciones sobre la seguridad vial no solo se encontró que era necesario constatar su debida incorporación en las vías, sino también fue muy importante el punto estratégico donde se ubicaron. Con esto quiso decir que al momento de señalar una infraestructura vial fue necesario considerar que dicha señalética no generase más problemas de los que podría resolver. Por ello en las inspecciones visuales se realizaban recorridos en donde se logró verificar que estas señales no constituían obstáculos de visibilidad.

Alvarez, A. et al. (2019) se enfocaron en abordar la señalización y semaforización de una intersección crítica en el barrio San Antonio ubicado en el departamento del Meta en Colombia. Evidenciaron cómo la ausencia de señalética era un factor determinante a la hora de gestionar el tráfico en intersecciones con altos niveles de movilidad del cual, mencionaron, se vio exacerbado por los proyectos de interés social dentro de San Antonio y que su vez dejaron evidencia de los problemas asociados con el impacto vial que pueden llevar consigo dichos proyectos. Además, incluyeron a los cruces peatonales como uno de los objetivos del diseño de la señalética debido a la existencia tránsito peatonal el cual fue muy importante para considerar por cuestiones de seguridad vial. Ante lo cual en su metodología se incluyó la caracterización completa de la intersección tanto de las propiedades físicas de la infraestructura vial como las del tráfico y tipo de vehículos para finalmente proponer en sus resultados la presentación diagramal de cintas semaforicas.

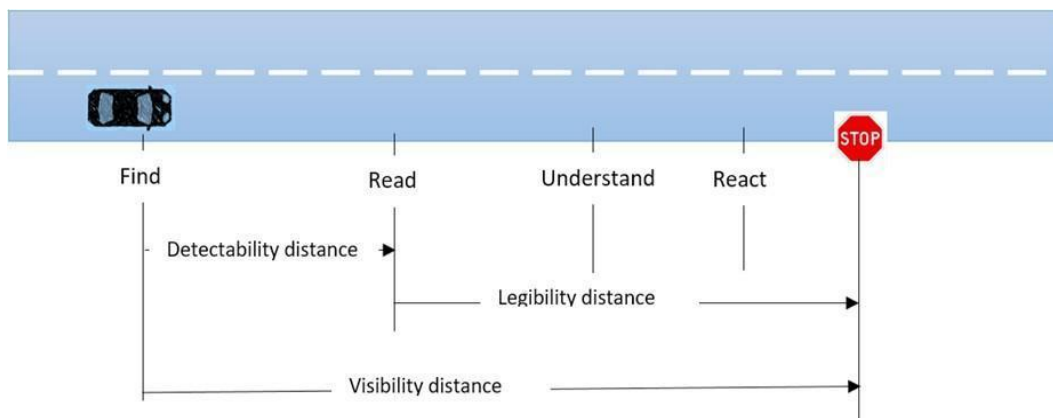
Ilustración 4: Evidencia de la dificultad de giros.



Fuente: Alvarez, A. et al. (2019)

El tiempo de reacción ha sido siempre un factor humano que influye mucho en las tasas de accidentes puesto que estadísticamente las señales de tránsito que han tenido mejor visibilidad aumentan la eficacia en la alerta temprana hacia los conductores para que estos en su debido momento tomarán las medidas pertinentes en la conducción. Por esa razón a la hora de implementar mejoras en la señalética primero fue prudente conocer más profundamente la visibilidad de estas. En este sentido “La visibilidad de una señal de tráfico se define como la capacidad de los conductores para detectar y leer la señal y comprender su significado” (Saleh, R. y Fleyeh, H., 2021, p. 115).

Ilustración 5: Secuencias de visibilidad.



Fuente: Saleh, R. y Fleyeh, H. (2021).

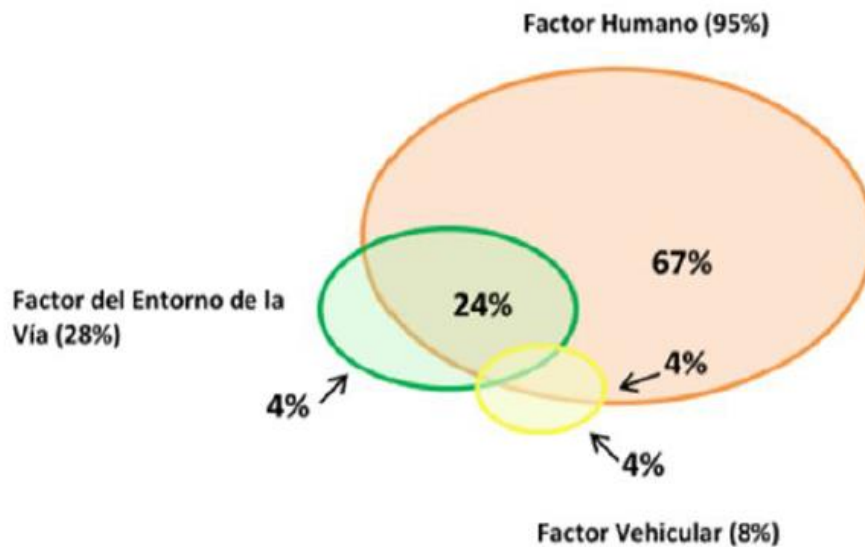
Pineda (2019) expresó que las distancias de visibilidad han estado íntimamente relacionadas con los tiempos de reacción y han constituido parámetros muy importantes que se manejaron dentro del diseño de carreteras. También dijo que este último a su vez ha estado normado por manuales de diseño vial y señalización correspondientes a cada país. Esto reafirmó su concepción de que la señalética en

las vías ha estado estrechamente relacionada con la visibilidad y que no solo advirtieron de sus condiciones, sino que demarcaron todo el contexto en el que se desarrolló la conducción vehicular desde los inicios del transporte hasta la actualidad. Para el autor un ejemplo de ello ha sido la distancia de visibilidad de adelantamiento la cual ha estado asociada en proporción directa a la velocidad de circulación; se necesitó una mayor distancia de visibilidad cuanto mayor fueron las velocidades de los vehículos implicados. Recalcó que por supuesto todo este proceso debió ocurrir en tramos de vía rectos. Sin embargo, encontró que los registros de siniestralidad a nivel mundial actual demuestran que un gran porcentaje de los accidentes por adelantamiento ocurren en zonas donde la visibilidad se ve afectada como curvas y circunstancias de altas velocidades.

La Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (ANT, s.f.) manejó las cifras de siniestralidad a nivel nacional y para la ciudad de Guayaquil tan solo a lo largo del año 2022 se produjeron 4321 siniestros que representan el 54.24 % de la provincia y aunque esta cifra representó una disminución del 0.04 % frente al año 2021, es alarmante que Guayaquil ostentara el primer lugar con poco más de la mitad de los accidentes en Guayas. Sin duda en todo este proceso estuvieron involucradas vidas humanas y las cifras no dejaron a nadie indiferente pues según las estadísticas que recabó 19006 personas resultaron con lesiones y otras 2202 fallecidas en el último año producto de los siniestros.

Huerta, E. (2022) dijo que particularmente los accidentes de tránsito han sido conjuntos de eventos en donde participó la tríada hombre, vehículo y entorno en tres etapas temporales durante su desarrollo que fueron el antes, el mientras y el después. Además, halló que de los principales factores que contribuyeron a la siniestralidad estaban las propiedades de la infraestructura vial y el medio ambiente, pero el factor hombre fue el que mayor porcentaje tuvo dentro del grado de responsabilidad y fue precisamente en la categoría en donde intervino la visibilidad. Por su parte dentro de la infraestructura vial consideró fundamentalmente la señalética y su diseño geométrico. Y todas estas variables estuvieron interrelacionadas al momento de los siniestros tal como lo muestra la Ilustración 2: Factores que contribuyen a la ocurrencia de accidentes viales.

Ilustración 6: Factores que contribuyen a la ocurrencia de accidentes viales.



Fuente: Huerta, E. (2022).

Según Fundación MAPFRE (MAPFRE, s.f.) el entorno ha ocupado un lugar importante en la determinación de una buena visibilidad. La fundación expresó que los factores ambientales bien han podido favorecer o desfavorecer la visibilidad. En este sentido dijo que la lluvia por ejemplo ha sido más peligrosa cuanto menor fueron las gotas de agua porque se aproximó a ser niebla que consistía en gotas lo suficientemente pequeñas para quedar en suspensión en el aire. Basada en las observaciones la presencia de niebla no ha permitido realizar visualizaciones lejanas y ha difuminado los contornos en general. Por su parte la nieve redujo casi siempre la visibilidad de forma directa ya sea por la cubierta que imprime sobre las superficies o por reducir los contrastes luminosos, cubrió las señales horizontales y verticales por lo que la orientación en carretera se vio gravemente afectada.

Tal como lo explicó Wood, J. (2019) la conducción nocturna ha sido desde siempre una de las situaciones de manejo de vehículos más desafiantes porque las tasas de mortalidad en accidentes fueron mucho más altas en horas de la noche. En su estudio se notó que en un gran porcentaje se involucraron automotores con peatones o automotores con ciclistas. Esta particularidad dentro la metodología del autor ha estado asociada a los bajos niveles de luz e ineludiblemente ha llevado el tema una vez más hacia la visibilidad dado que en la noche siempre se ha visto reducida considerablemente. La evidencia sugirió que la visión se redujo en condiciones de iluminación mesópica cuyo significado expresado es que se trataba

de un tipo de visión intermedia que se dio en circunstancias donde la luz no llegó a la oscuridad total, pero tampoco fue luz del día en pleno sol. Evidentemente los efectos se acentuaron según observó con la edad del conductor al disminuir su capacidad visual. Por lo tanto, puso atención a estos efectos y se evidenció cómo la tecnología evolucionó en materia de iluminación con, por ejemplo, la tecnología LED. Además, dijo que la visibilidad aumentó cuando se incorporaron vestimentas retrorreflectantes a los usuarios viales como peatones porque incidió sobre la configuración de biomovimiento mejorando su visibilidad y así también la seguridad sobre las vías.

Un estudio de Yang, G. et al. (2019) evidenció que, si bien es cierto, la relación visibilidad-distancia-velocidad estuvo condicionada en su mayor parte por la distancia dado que a una mayor distancia el resto de las variables funcionaron mejor y particularmente la velocidad ocupó un espacio importante entre las demás variables. En este aspecto se basó en la implementación de un algoritmo que proporcionaba velocidades límite en tiempo real a conductores de camiones en un tramo de vía de 402 millas. El resultado de la investigación concluyó que el comportamiento de los conductores se orientaba a seguir las indicaciones en la interfaz de usuario cuando las velocidades eran menores de 55 mph lo cual indica que en escenarios donde se utilizaba el algoritmo VSL se pudieron generar beneficios en lo que a seguridad vial competía.

Hassaballah, M. et al. (2021) sostuvieron que la tecnología ocupó un rol preponderante en cuanto a modernización y evolución en la gestión del tránsito se refería. Para ellos no menos importante fue el impacto que esta tuvo sobre la visibilidad inclusive para los sistemas de vehículos autónomos por el uso que estos daban a su dispositivo de cámara que al igual que el ojo humano no dejaba de verse afectado por cuestiones inherentes al ambiente como lluvia, niebla, etc. Por ello, encontraron que para mejorar el rendimiento antes se debió mejorar la visibilidad y para esta última existieron tres etapas cuyos ejes giraron en torno a la mejora de la iluminación, la reflexión y la mezcla ponderada lineal. Esta última consistió en mejorar el contraste de una imagen que a su vez fue el resultado de la captura de varias imágenes con tiempos de exposición distintos. Esto evidentemente amplió el rendimiento visual en entornos con condiciones de iluminación variable.

Según la metodología de Aguilar, G. et al. (2023) la visibilidad fue una característica cualitativa dentro del análisis cuando se levantó información de las carreteras. Además, en los resultados se pudo observar que los equipos de trabajo

responsables de las inspecciones de seguridad vial se enviaban tanto en el día como en la noche ya que la consigna era la de evaluar condiciones locales del lugar y entre ellas estaba la visibilidad nocturna. El fin de las inspecciones fue el de analizar las condiciones que puedan aumentar tanto la gravedad como la probabilidad de siniestros de tránsito.

El estudio de las características que intervinieron en las circunstancias en que un auto se incorporaba al tránsito también fue una parte a analizar muy importante. Así lo demostraron Espino, M. et al. (2020) en su artículo al definir que “La función de las vías peatonales es dar cabida a las necesidades sociales de los usuarios, ya sea para socializar entre las personas, así como para proporcionar un espacio abierto dentro del entorno” (p.1). Al respecto, en sus resultados se logró demostrar cómo los transeúntes utilizaban espacios de la calzada, destinados a vehículos, para caminar. Esto sucedió ante la invasión por parte de un vehículo de gran pesaje en área para vehículos ligeros. Con esto se demostraron que un vehículo estacionado inadecuadamente en lugares que no correspondían a sus características físicas también incidió en las perturbaciones en la incorporación puesto que, por ejemplo, los usuarios de vehículos ligeros a partir de ese momento debían estar alerta ante cruces inesperados de peatones al momento de incorporarse al tránsito.

Ilustración 7: Mapa de los usos de suelo y elementos fundamentales dentro del área de estudio para realizar el análisis.



Fuente: Espino, M. et al. (2020).

También, cabe destacar el estudio sobre el peatón dada la importancia de este en intersecciones y así aplicarlo, por ejemplo, a zonas cebras. Tal como explicaron García, F. y Monterroza, E. (2022) para el tránsito de peatones se pudieron realizar cálculos sobre el flujo peatonal muy similares a los de tránsito vehicular. Uno de esos cálculos fue el nivel de servicio peatonal que se veía afectado por factores tales como la comodidad y la seguridad al caminar. Para esto realizaron una tabla de los niveles



de servicio peatonales que se muestra en la Ilustración 3: Niveles de servicio peatonales en aceras y senderos.

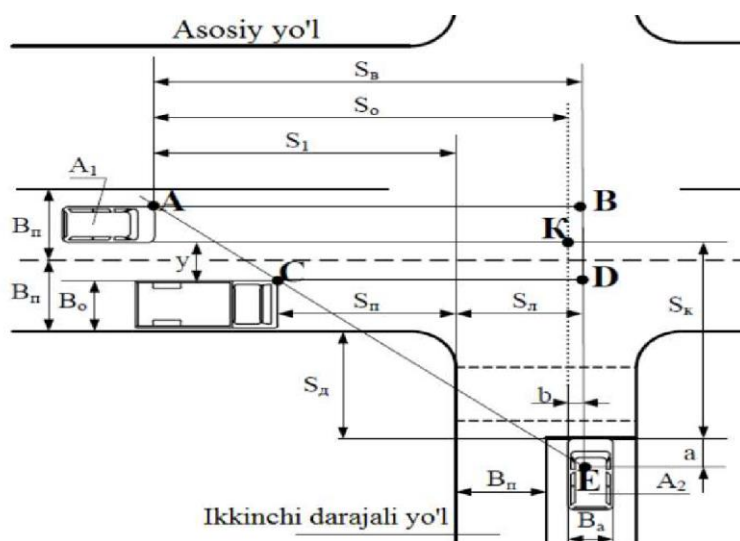
Tabla 2: Niveles de servicio peatonales en aceras y senderos.

Nivel de servicio	Espacio (m <sup>2</sup> /peatón)	Tasa de flujo (peatones/min/m)	Velocidad (m/s)	Relación volumen a capacidad
A	>5.60	≤ 16	> 1.30	≤ 0.21
B	> 3.70 - 5.60	> 16 - 23	> 1.27 - 1.30	> 0.21 - 0.31
C	> 2.20 - 3.70	> 23 - 33	> 1.22 - 1.27	> 0.31 - 0.44
D	> 1.40 - 2.20	> 33 - 49	> 1.14 - 1.22	> 0.44 - 0.65
E	> 0.75 - 1.40	> 49 - 75	> 0.76 - 1.14	> 0.65 - 1.00
F	≤ 0.75	Variable	≤ 0.76	Variable

Fuente: García, F. y Monterroza, E. (2022).

Ulmasboevich, U. (2022) explicó el proceso de incorporación al tránsito de un vehículo desde una calle secundaria a una principal dentro de la metodología de su investigación. En ella según dijo, los vehículos que se encontraban a una distancia de 10 m desde la acera de la calle secundaria ya limitaban considerablemente la visión para detectar otros vehículos provenientes de la calle principal.

Ilustración 8: Esquema de cálculo de la visibilidad en la intersección.



Fuente: Ulmasboevich, U. (2022).

Sin embargo, el resultado que encontró el autor y que llamó más la atención fue que una menor velocidad de aproximación al llegar a la intersección por parte de los vehículos de la calle principal permitió que los de calle secundaria cruzaran con mayor seguridad. Esto sugirió que cuando en una calle principal se permitieron estacionamientos laterales, podía mejorarse la seguridad vial en incorporaciones o

bien ampliando el margen de distancia entre el vehículo estacionado en calle principal o bien disminuyendo la velocidad máxima de tránsito.

En las intersecciones las distancias de visibilidad adecuadas pudieron ser determinantes en la prevención de riesgos de accidentes en carretera y, por ejemplo, en intercambiadores de tráfico. Tal fue así que el estudio de Molina, C. y Ortega, A. (2022) esquematizó tres tipos de distancia de visibilidad como parte del número mínimo de escenarios a comprobar en los redondeles que fueron la distancia de visibilidad de aproximación, en la calzada circulatoria y al paso peatonal en la salida. En los resultados de las simulaciones se previó que el nivel de servicio del redondele Atahualpa escalaría al nivel F, el más crítico, en los próximos 20 años. Por lo tanto, se pudo confirmar que las tres distancias de visibilidad mencionadas eran de gran relevancia para establecer cualquier rediseño a implementarse.

Alvarez, Y. (2019) proporcionó una lista de chequeos como parte de sus resultados para establecer una auditoría de seguridad vial sobre un tramo de la carretera Chongón - Progreso. En ella se pudo observar que el ítem 77 abordó la visibilidad en intersecciones y se enfoca en la percepción visual de la configuración de la propia intersección, es decir, considera a las intersecciones como un aspecto más complejo y que se ajustó a la realidad actual de algunas calles de Guayaquil, por ejemplo, vías exclusivas para ciclistas (ciclovías con sus respectivas barreras), entradas y salidas de vehículos, etc. El ítem 78 también consideró la identificación clara entre vía principal y vía secundaria y con esto otorgó una perspectiva no analizada con respecto a calles residenciales en donde la capacidad de la vía es prácticamente la misma y lo que las distingue es la señalética.

Bajaña, R. (2021) elaboró un trabajo muy aproximado al análisis de la visibilidad a la incorporación. Demostró detalles específicos que se suman a la teoría alrededor de la situación de paso de una vía secundaria a una principal como ejemplo la visibilidad de cruce la cual mencionó se da cuando un vehículo ejerce un pequeño adelantamiento con el fin de poder visualizar mejor el tránsito de la vía principal y así evaluar la distancia prudente ideal que le permita realizar el cruce. Resultado de este estudio se elaboró una ecuación para obtener la distancia de parada la cual se define como la distancia mínima requerida para la visualización al llegar a una intersección y así poder incorporarse a la vía de forma segura.

Ilustración 9: Distancia de visibilidad de parada.

donde:

$$D_p = 0.695 * V_{\varepsilon} + \frac{V_{\varepsilon}^2}{87.18}$$

$V_{\varepsilon}$ = Velocidad específica  
 $D_p$ = Distancia de visibilidad parada

Fuente: Bajaña, R. (2021).

Para una velocidad moderada de circulación de 30 km/h se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3: Distancia de visibilidad de parada.

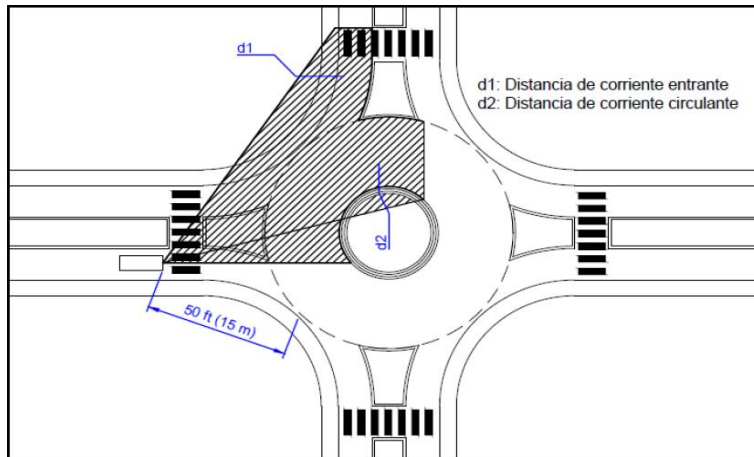
(km/h)	Calculada (m)	Redondeada (m)
20	18.5	20
30	31.2	35
40	46.2	50
50	63.5	65
60	83	85
70	104.9	105
80	129	130
90	155.5	160
100	184.2	185
110	215.3	220
120	248.6	250
130	284.2	285

Nota: El valor redondeado está en función de múltiplo de 5.

Fuente: Bajaña, R. (2021).

Echevarría, C. y Silva, M. (2020) encontraron una teoría muy relevante para definir la visibilidad en intersecciones. Tal es así que define a la distancia visual de intersección como aquella distancia que se necesita para que un conductor que se encuentre en vía secundaria logre percibir y reaccionar ante la configuración vehicular de la intersección, es decir, vehículos que transitan por la vía principal, peatones y ciclistas. Además, definió al denominado triángulo visual que marcaba los límites del rango visual al llegar a una intersección, así como la distancia visual de detención que fue un parámetro calculado por una ecuación cuyos resultados se listaron desde 10 km/h hasta los 100 km/h.

Ilustración 10: Distancia de visual de intersección.



Fuente: Echevarría, C. y Silva, M. (2020).

Ilustración 11: Ecuación y valores de distancia de detención.

$$d = (1.468 \times t \times V) + \frac{1.087V^2}{a}$$

Donde :

- d= distancia de frenado a la vista , ft
- t= tiempo de percepción y reacción al frenado , supuesto de 2,5 segundos
- V= velocidad inicial , mph
- a = desaceleración del conductor , supuesta 11,2 pies/s<sup>2</sup>

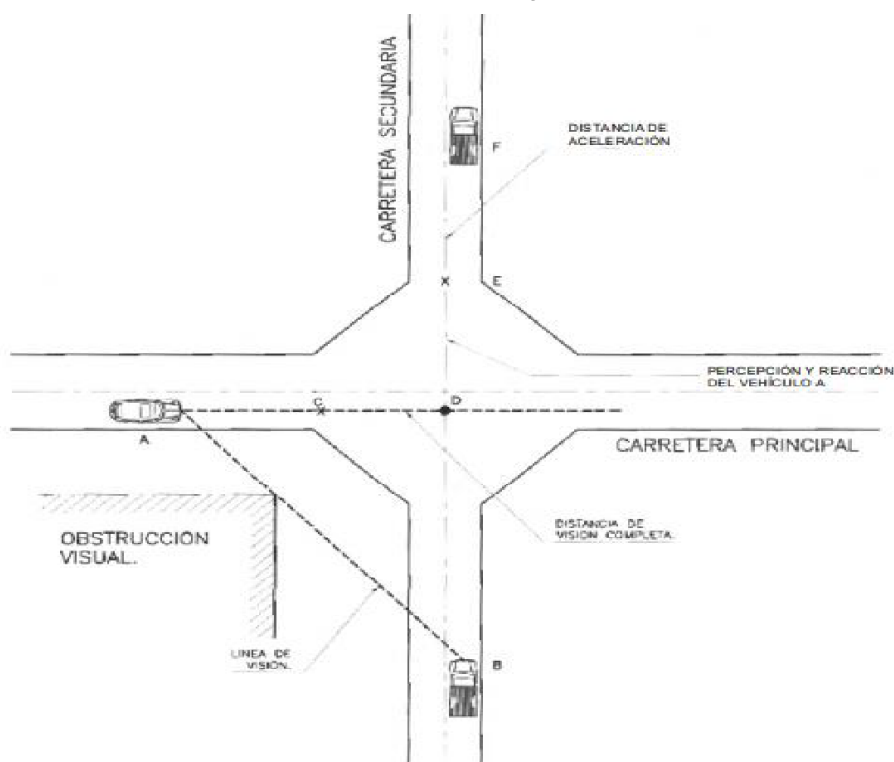
**Valores de distancia visual de detención**

Velocidad (km/h)	Velocidad (m/s)	a (m/s <sup>2</sup> )	Dist.visual (m)
10	2.78	3.40	4.40
20	5.56	3.40	13.70
30	8.33	3.40	28.00
40	11.11	3.40	47.20
50	13.89	3.40	71.30
60	16.67	3.40	100.40
70	19.44	3.40	134.40
80	22.22	3.40	173.30
90	25.00	3.40	217.20
100	27.78	3.40	266.00

Fuente: Echevarría, C. y Silva, M. (2020).

Arana, E. (2021) señaló que muchas intersecciones tenían un alto potencial de ocurrencia de accidentes debido principalmente a que son puntos de concurrencia de flujos vehiculares que tienen direcciones distintas. También, dijo que en una gran medida se debían a la visibilidad reducida dado el caso de existir obstáculos. Ponderó la distancia de visibilidad como uno de los criterios importantes en el momento de diseñar las intersecciones. Además, mencionó que al arribar a una intersección el conductor debiera tener amplia visibilidad de tal forma que se puedan realizar tres acciones pertinentes que eran reducir la velocidad, detenerse y acelerar y en cada caso la relación que se tendría entre tiempo y espacio era la que determinaría el triángulo de visibilidad con márgenes lo suficientemente amplios para que la visión sea clara hacia ambos lados. También presentó una tabla que demarca las distancias de visibilidad mínimas requeridas para intersecciones de este tipo.

Ilustración 12: Intersección de 4 ramales con triángulos de visibilidad.



Fuente: Arana, E. (2021).

Tabla 4: Distancia de visibilidad mínimas requeridas.

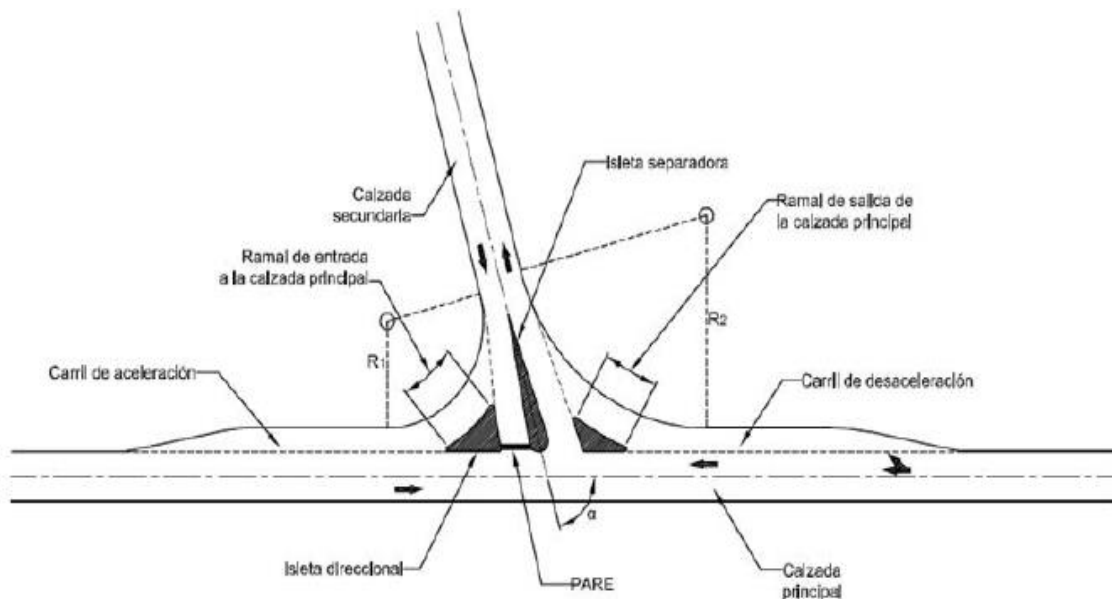
a) Distancia de visibilidad de parada	b) Distancia de visibilidad hacia la izquierda de la entrada	
Velocidad de diseño (km/h)	Diámetro inscrito (m)	Distancia de visibilidad (m)
50 60 70 85 100		
Mínima deseable (m)	< 40	Toda la intersección
70 95 125 165 225	40 - 60	40
Mínima absoluta (m)	60 - 100	50
50 70 95 125 165	> 100	60

Fuente: Arana, E. (2021).

En la metodología del trabajo de Jara, S. y Mestre, E. (2020) se pudo observar cómo los autores relacionaron la velocidad de aproximación a la intersección con la visibilidad bajo una relación de dependencia en donde la visibilidad es la variable independiente, es decir, la velocidad se encontró limitada por la visibilidad. Además, mencionaron los parámetros mínimos que debía cumplir una intersección según la bibliografía que consultaron quedando, por ejemplo, el ángulo de entrada entre 60° y 90°, el radio mínimo de curvatura debía ser congruente con el radio mínimo que tenía el vehículo de diseño al giro, pendientes longitudinales de las vías (gradientes) debían

estar por debajo del 4% para favorecer el arranque al tiempo que si existiese un desnivel entre calzada secundaria y superior debía diseñarse una curva vertical de longitud mayor a 30 m haciendo el PTV coincidir con el nivel de vía principal. Mencionaron también que otras características muy importantes es que la intersección debía contener carriles para cambio de velocidad y satisfacer la distancia de visibilidad de cruce.

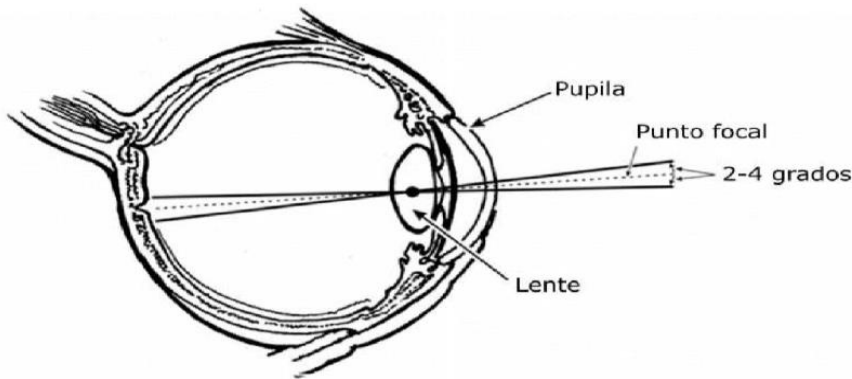
Ilustración 13: Esquema base intersección en "T" o "Y".



Fuente: Jara, S. y Mestre, E. (2020).

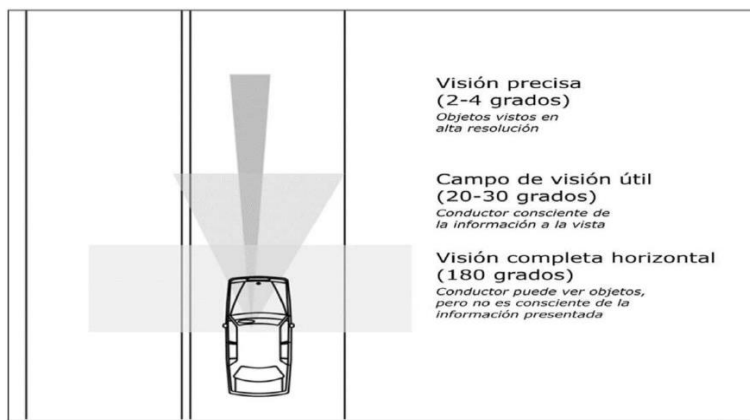
Garibay, E. y Garibay, B. (2021) fueron un poco más lejos con respecto a las observaciones y/o requerimientos técnicos que confluyen a la situación vehicular en una intersección. Profundizaron en la percepción del conductor, su rango visual y más profundo aún se dirigieron hacia un análisis del ojo humano. Destacaron que en la visión periférica el rango visual del ojo es  $55^{\circ}$  aproximadamente con respecto al eje horizontal hacia arriba y  $70^{\circ}$  por debajo. Mientras, hacía los lados es de  $90^{\circ}$  hacia cada lado. Pese a estos datos sostuvieron que tan solo un pequeño sector del campo visual es el que permite que se vea con precisión y está comprendido entre  $2^{\circ}$  a  $4^{\circ}$  medidos desde el punto focal. En sus resultados se pudo constatar que un serio obstáculo para la visibilidad es que por las características del suelo y la topografía existían deslizamientos de arena que cubrían incluso señalética por lo que recalcaron la importancia de la caracterización exhaustiva de las condiciones de las vías.

Ilustración 14: Área de visión precisa en el ojo.



Fuente: Garibay, E. y Garibay, B. (2021).

Ilustración 15: Visibilidad relativa de destino de objeto con visión periférica.



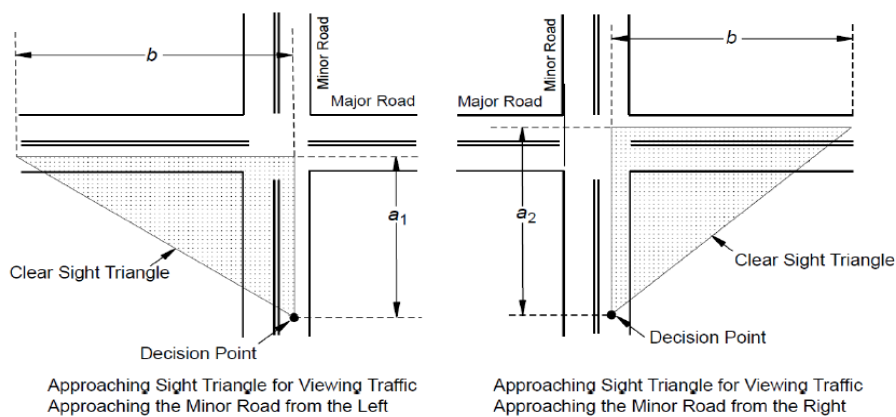
Fuente: Garibay, E. y Garibay, B. (2021).

Desde el punto de vista de la seguridad vial, Quiñones, C. et al. (2022) abordaron en una parte de su estudio a las intersecciones de calles con la perspectiva de los riesgos implicados en estas. Establecieron algunas recomendaciones sobre a qué puntos prestar atención dentro del diseño geométrico de carreteras y en este sentido dijeron que se debía minimizar el número de intersecciones y también el número de accesos, también priorizar la visibilidad en intersecciones de alto riesgo, así como favorecer los giros con carriles destinados para ello a su vez también favorecer el cruce de ciclistas y peatones a través de islas.

Un caso muy particular es el que se dio en intersecciones semaforizadas del estudio de Salazar, E. y Mendoza, S. (2022) en donde se analizó la seguridad vial de las mismas y cómo se producían los accidentes. Con respecto a la visibilidad en intersecciones afirmaron que los conflictos que se producían en las intersecciones podían ser reducidos al establecer distancias de visibilidad apropiadas junto con la incorporación de dispositivos de control adecuado del tránsito. Sin embargo, enfatizaron en la importancia que tiene recordar que cualquier medida preventiva

desde el diseño o la implementación de correcciones no le quita responsabilidad que tiene cada conductor sobre la prevención de accidentes en zonas conflictivas como intersecciones y la eficiencia en la operación del tránsito. Además, establecieron condiciones que debían tenerse en cuenta en intersecciones semaforizadas tales como que el primer vehículo que es detenido por el dispositivo debe quedar visible a su vez para el conductor del primer vehículo que se detuvo en los demás accesos y aquellos vehículos que debían realizar un giro hace la izquierda debían contar con la vasta distancia de visibilidad para poder calcular brechas de paso entre el tránsito opuesto.

Ilustración 16: Triángulo de visibilidad de los accesos.



Fuente: Salazar, E. y Mendoza, S. (2022).

La metodología de Cabello, M. (2019) fue muy importante para analizar la forma de caracterizar el tránsito vehicular en una intersección, en este caso, de tipo "T". El autor inició el estudio del tránsito tomando como punto de partida los principios de capacidad vial y niveles de servicio dado que la geometría de la propia intersección no resulta suficiente para abastecer la cantidad de información referencial necesaria. Por esa razón para conocer las principales características que tenía el flujo vehicular fue necesaria la toma de un día de la semana con el mayor grado de afluencia poniendo énfasis en las horas pico. Durante un intervalo de 15 min realizó un conteo para posteriormente procesar la información y obtener como resultado de dicho levantamiento la hora de máxima demanda (HDM) las 07h00 y 08h00 cuyo volumen horario de máxima demanda (VHDM) fue de 11309 automotores.

Quiroz, S. (2011) planteó un proyecto encaminado a mejorar el flujo vehicular en una intersección que ha unido a la vía de alta capacidad como lo es la vía Panamericana con la calle César Dávila con el fin de mejorar el bienestar de los moradores aledaños dado el incremento de tráfico en dicha intersección.

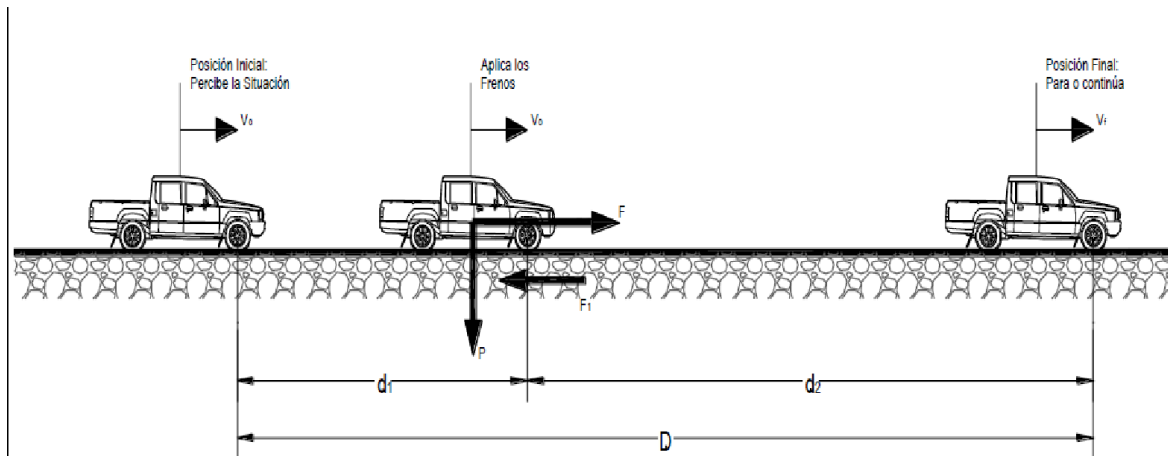


Considerando que se trata de una intersección a nivel, dijo con respecto a la visibilidad que las intersecciones al ser los lugares más peligrosos de una vía deben ser dispuestas en rectas y que estas tengan buena visibilidad. Además, propuso una serie de recomendaciones útiles al momento de diseñar intersecciones:

1. El ángulo de intersección debe corresponder a la mejor condición de visibilidad. Para ello dicho ángulo no debe ser menor a 60°.
2. Implantar isletas que permitan una mejor incorporación ya que estas eliminan los puntos de cruce directo entre vías en intersecciones.
3. Instalar señalética que pueda diferenciar bien los carriles, la propia intersección, y la divergencia en el flujo vehicular.
4. La parte del área de la intersección por donde no circulan vehículos debe ser establecida como zona de reserva dado que la precisión de la circulación se ve afectada por el sobrante de ancho del carril.
5. Proporcionar un carril adicional de espera para los vehículos que deseen girar hacia la izquierda de tal forma que no afecte el tránsito de los vehículos que circulan en recta.
6. Ubicar isletas direccionales con el fin de que el conductor tenga disponibles para elegir solamente entre recta o giro.

Villacreses, J. (2015) desarrolló un manual para diseñar intersecciones viales a nivel en el contexto ecuatoriano dado que hasta ese momento no existía la bibliografía referente a un procedimiento que explique a los Ingenieros de forma clara y sencilla cómo diseñar estos elementos viales. En lo referente a la visibilidad en incorporación recalzó un aspecto muy importante al definir a la visibilidad como un limitante para los vehículos que ingresan de una vía a otra de sentido transversal al punto de ocasionar que estos detengan su marcha por completo. Señaló que uno de los requerimientos mínimos de visibilidad es que exista una distancia de parada entre aquel punto en el que un conductor de la vía secundaria, es decir, la vía que no tiene preferencia de paso pueda ver a otro vehículo en aproximación y el punto en conflicto. Adicionó que por lo general canalizar el tránsito vehicular desde una infraestructura vial hacia otra se debería hacer sobre calzadas amplias. Sin embargo, partiendo de esta premisa en el plano urbano donde las calzadas no son tan amplias, se puede diseñar las intersecciones de tal forma que implique el ensanchamiento del área en donde se produce el cruce.

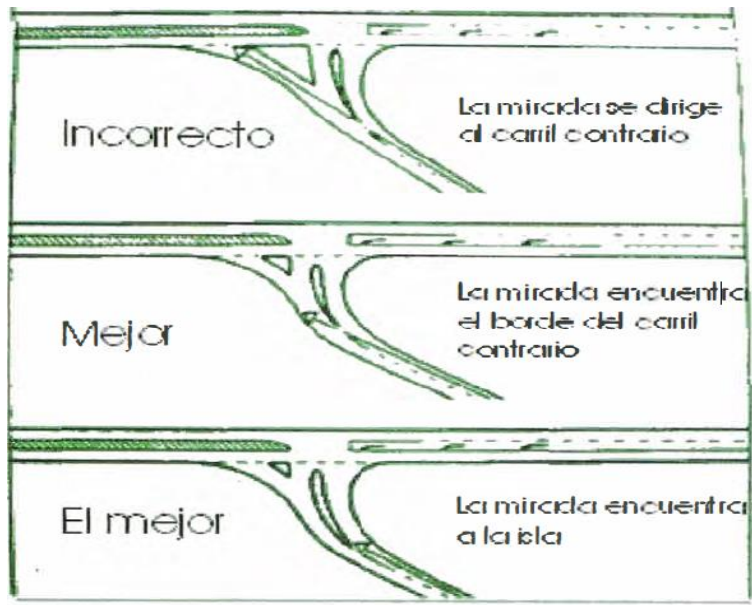
Ilustración 17: Distancia de visibilidad de parada.



Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas de Ecuador (2012) como se citó en Villacreses, J. (2015).

Aguilar, J. (2005) propuso en su tesis una contribución para el adecuado diseño de la intersección vial entre la Avenida Metropolitana y la Avenida Universitaria en el distrito de Comas y los Olivos en Lima, Perú. Para su propuesta se basó en guías, manuales y normas que regulaban el diseño vial en el contexto peruano y además incluyó información relevante obtenida a través de un curso de actualización de conocimientos. Señaló a la visibilidad del conductor como parte de las generalidades para las bases de diseño y además expresó que para que una intersección garantice la calidad del circuito vial y que sea segura era necesario que se sea reconocible con tiempo de anticipación adecuado, comprensible, manejable y dotada de visibilidad. Las bases del diseño como tales y en el sentido de la visibilidad expresaron en relevancia, según el autor, que se debe mantener libre cualquier obstáculo las áreas de visibilidad y esto incluía plantaciones, también evitar los ángulos agudos en los accesos debido a que es muy probable que un vehículo con derecho de vía no sea perceptible en los retrovisores del auto que está incorporándose, un apertura lo suficientemente grande para que el vehículo pueda girar y si existieran islas la visión del conductor debe estar dirigida hacia curvas hacia la derecha de la isla.

Ilustración 18: Dirección de la isla en una curva a la derecha.



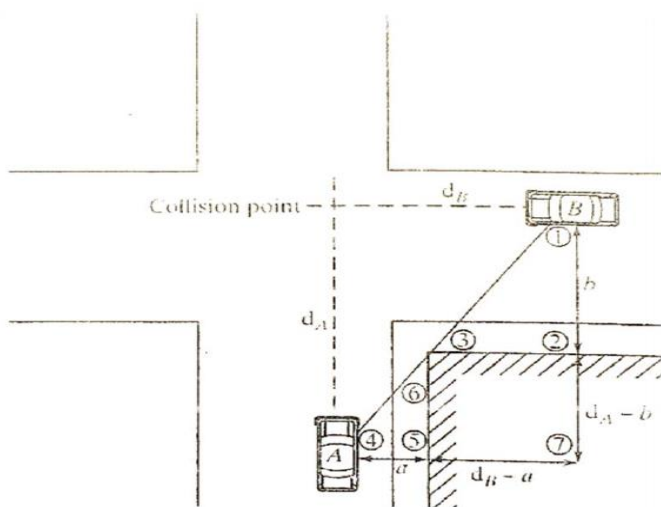
Fuente: Aguilar, J. (2005).

Uribe, S. (2009) propuso una metodología para el diseño de intersecciones en el área urbana. Hizo hincapié sobre las consideraciones del diseño geométrico de intersecciones al señalar que no solo deben fijarse en el radio de curvatura sino también en otros factores como la tangente, el disloque, la externa y por supuesto teniendo en cuenta las limitaciones por el espacio disponible. Entre los parámetros a tener en cuenta destacó para esta investigación que la autora mencionó que la visibilidad en las intersecciones debía ser continua todo a lo largo de las vías que se cruzaban con lo que se permitía a los conductores verse entre sí con la debida anticipación. En la etapa de diseño sostuvo que se debía tener en cuenta crear espacios con amplitud suficiente de visibilidad y capacidad de maniobra en las vías por donde circulaban flujos más altos de vehículos. Finalmente, con respecto a la señalización dijo que era mejor utilizar señales estratégicamente colocadas y la precisión adecuada para captar una mayor atención sobre estas, evitar la confusión con letreros de publicidad y evitar los contrastes de luz que disminuyan la visibilidad nocturna.

Pinos, V. (2016) realizó un estudio que contenía los grupos más utilizados de tipos de intersecciones en vías urbanas y su aplicación según los parámetros de cada caso. Algo muy importante y congruente entre esta investigación y la del autor fue que demarcó a las construcciones cercanas y obstrucciones en las esquinas a una intersección como limitantes de la visibilidad. De esta forma esquematizó la distancia de visibilidad entre los conductores de ambas infraestructuras viales al momento de

aproximarse a la intersección y mencionó que el triángulo vial que se configuraba en dicha situación debería brindar seguridad necesaria para ambos vehículos. Ante esta situación y en base a la bibliografía que consultó el autor mostró una ecuación que relacionaba las distancias de visibilidad concluyendo así que para diseñar una intersección era necesario contar con el espacio adecuado dado que un espacio reducido restringe las posibilidades de solución en el diseño, que el tipo de intersección a implementar debiera considerar datos muy importantes como tráfico y la jerarquía de la vía, que se debe realizar modelación mediante software especializado y que el diseño final debe considerar la seguridad de los peatones.

Ilustración 19: Distancia de visibilidad.



Fuente: Pinos, V. (2016).

Ilustración 20: Distancia de seguridad de frenado.

$$dp = 0.278 V t + \frac{V^2}{254(f + J)}$$

Donde:

$dp$  = distancia de seguridad de parada (m)

$V$  = velocidad del vehículo (km/h)

$t$  = tiempo de reacción (seg)

$f$  = coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento

$J$  = inclinación de la rasante (%)

Fuente: Pinos, V. (2016).

## 2.2 Marco legal.

La Constitución de la República del Ecuador asignó la competencia del tránsito a los gobiernos municipales a través del artículo 264 en su numeral 6 que especifica “Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal” (Asamblea Constituyente, 2008). Así, la visibilidad en incorporaciones

vehiculares quedó inscrita en el marco normativo a través de la planificación, regulación y control del tránsito y el transporte público. Esto sugirió que las autoridades tendrán la responsabilidad de velar porque las intersecciones y/o accesos viales logren tener un buen diseño y señalética adecuada para generar las condiciones óptimas de visibilidad a los conductores que se incorporan.

Desde el artículo primero de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial se establece la determinación de la gestión de la seguridad vial detallando que:

La presente Ley tiene por objeto la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, contribuyendo al desarrollo socio – económico del país en aras de lograr el bienestar general de los ciudadanos. (Asamblea Constituyente, 2018)

En este sentido, al promover el control, modernización, regulación y planificación del transporte terrestre el artículo buscará garantizar la adecuada visibilidad en las incorporaciones vehiculares. Podrá incluir medidas específicas como la señalética en intersecciones, promover diseños viales que maximicen la visibilidad y mantener las áreas de intersección libres de obstaculizaciones visuales.

Para los usuarios de todo el aparato vial y para lo que concierne a la capacidad de conducción de vehículos el artículo 5 decía:

El Estado, a través de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, controlará y exigirá la capacitación integral, permanente, la formación y tecnificación a conductores profesionales y no profesionales y el estricto cumplimiento del aseguramiento social. (Asamblea Constituyente, 2018)

Mediante este enunciado se adquirió la concepción de que la visibilidad podría empezar a considerarse desde la fase inicial de la autorización de un conductor para ser usuario de las vías, es decir, es importante que un conductor no solo esté capacitado para comprender el rol de la visibilidad, sino que la tecnificación permitirá bloquear las falencias por un conductor con limitaciones oculares y proponer, por ejemplo, alguna medida que pueda mejorar la visión del conductor.

En el sentido de la gestión del tránsito, en el artículo 16 se estableció el ente administrativo que regirá la administración, control y regulación especificando:

La Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, es el ente encargado de la regulación, planificación y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el territorio nacional, en el ámbito de sus competencias, con sujeción a las políticas emanadas del Ministerio del Sector; así como del control del tránsito en las vías de la red estatal-troncales nacionales, en coordinación con los GADS y tendrá su domicilio en el Distrito Metropolitano de Quito.

La Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial es una entidad autónoma de derecho público, con personería jurídica, jurisdicción nacional, presupuesto, patrimonio y régimen administrativo y financiero propios. (Asamblea Constituyente, 2018)

Una vez descrita la entidad y sus obligaciones, en su segundo párrafo el artículo declaró la autonomía de la misma. Con esto se abrirá paso a la gestión interinstitucional que podría tener el ente de trabajar en colaboración ya sea con la academia o con investigadores independientes para mejorar la capacidad de planificación sobre todo con las bases de diseño de intersecciones para establecer como una de las condicionantes más importantes a la visibilidad.

En la misma ley se estableció el control operativo del tránsito a través del artículo 30.2 que decía:

El control del tránsito y la seguridad vial será ejercido por las autoridades regionales, metropolitanas o municipales en sus respectivas circunscripciones territoriales, a través de las Unidades de Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, constituidas dentro de su propia institucionalidad, unidades que dependerán operativa, orgánica, financiera y administrativamente de éstos.

Las Unidades de Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, Metropolitanos o Municipales, estarán conformadas por personal civil especializado, seleccionado y contratado por el Gobierno Autónomo

Descentralizado y formado por la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. (Asamblea Constituyente, 2018)

El artículo se componía además de un tercer párrafo que para fines de pertinencia no entró en relevancia con la relación que ha existido entre el control del tránsito y la visibilidad en intersecciones puesto que, desde el ejercicio del control se podrán tomar medidas paliativas a las deficiencias en la visibilidad desde la acción en campo, es decir, en carretera.

Mientras, a través de su artículo 183 donde especificó “Los usuarios de las vías están obligados a obedecer las normativas, reglamentaciones viales, indicaciones del agente de tránsito y señales de tránsito que establezcan una obligación o prohibición, salvo circunstancias especiales que lo justifiquen” (Asamblea Constituyente, 2018). Con esto se buscará salvaguardar la seguridad vial tanto para peatones como conductores ya que la visibilidad en una incorporación vehicular ha resultado siempre crucial para aminorar los riesgos de accidentes.

Algo de muchísima relevancia en intersecciones de calles y referente a los peatones se abordó en el artículo 198 cuyos incisos más relacionados a la temática fueron:

- b) Disponer de vías públicas libres de obstáculos y no invadidas.
- c) Contar con infraestructura y señalización vial adecuadas que brinden seguridad.
- d) Tener preferencia en el cruce de vía en todas las intersecciones reguladas por semáforos cuando la luz verde de cruce peatonal esté encendida; todo el tiempo en los cruces cebra, con mayor énfasis en las zonas escolares; y, en las esquinas de las intersecciones no reguladas por semáforos procurando su propia seguridad y la de los demás.
- e) Tener libre circulación sobre las aceras y en las zonas peatonales exclusivas. (Asamblea Constituyente, 2018)

Estos incisos dejaron notar que estarán dirigidos a la gestión de la visibilidad y la seguridad vial.

Pero, además, en el artículo 199 se rigen los deberes principales de los peatones. Este artículo es de gran pertinencia para evitar accidentes y facilitar mejor visibilidad a los conductores. De dicho artículo se definieron los más importantes así:

Durante su desplazamiento por la vía pública, los peatones deberán cumplir lo siguiente:

- b) Utilizar las calles y aceras para la práctica de actividades que no atenten contra su seguridad, la de terceros o bienes;
  - c) Abstenerse de solicitar transporte o pedir ayuda a los automovilistas en lugares inapropiados o prohibidos;
  - d) Cruzar las calles por los cruces cebra y pasos elevados o deprimidos de no existir pasos cebra, cruzar por las esquinas de las intersecciones;
  - e) Abstenerse de caminar sobre la calzada de las calles abiertas al tránsito vehicular;
  - f) Abstenerse de cruzar la calle por la parte anterior y posterior de los automotores que se hayan detenido momentáneamente;
  - h) Embarcarse o desembarcarse de un vehículo sin invadir la calle, sólo cuando el vehículo esté detenido y próximo a la orilla de la acera.
- (Asamblea Constituyente, 2018)

Incisos sobre los que se ha apoyado la problemática de esta investigación ya que, involucraron a los peatones que incumplen estos enunciados mayormente y que fueron evidenciados en parte de las fotografías tomadas en campo.

Otro cuerpo normativo es el Reglamento a Ley de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial que en su artículo 16 numeral 12 señaló que, sumadas a las competencias establecidas en la LOTTTSV, particularmente en el artículo 29, el director ejecutivo mismo de la Agencia Nacional de Tránsito le compete “Realizar los estudios e implementación sobre señalización vial, semaforización, circulación y demás componentes de ingeniería de tránsito en el ámbito de su competencia” (Asamblea Constituyente, 2018). Con este artículo es notable que al mencionar los estudios se podrían incluir como bases teóricas las investigaciones sobre la visibilidad en incorporaciones puesto que, esta última guarda una relación intrínseca con el diseño de las intersecciones.

En el mismo reglamento se encuentra el artículo 54 que dice en su segundo párrafo:

En las normas INEN y aquellas que, expida la Agencia Nacional de Tránsito respecto del servicio de carácter público, se contemplarán, entre otros aspectos de prevención y seguridad el color, de ser el caso diferenciado y unificado según el tipo, la obligatoriedad de contar con



señales visuales adecuadas tales como distintivos, el número de placa en el techo del vehículo, accesos y espacios adecuados y el cumplimiento de normas de seguridad apropiadas respecto de los pasajeros. (Asamblea Constituyente, 2018)

El cual resultó ser muy relevante porque involucraba aspectos visuales que debían incluirse para poder discernir a correcta distancia el transporte público que ha tenido siempre automotores grandes y pesados. Al ser divisados desde momentos tempranos a la incorporación resultará más conveniente para un conductor tomar una decisión coherente manejando la información visual disponible. Además, el artículo fue útil considerando que la salida vehicular de C.C. San Marino Shopping ubicada en la Avenida Francisco de Orellana tiene una parada de transporte público prácticamente a escasos metros de distancia.

En el aspecto visual el artículo 128 numeral 3 del reglamento antes mencionado dice:

Las licencias de conductor profesional y no profesional se concederán a los ciudadanos que cumplan con los siguientes requisitos:

3. Aprobar los exámenes médicos, psicosenométricos, y teórico-prácticos correspondientes. El examen médico previsto será un examen visual, el mismo que también podrá ser realizado a través de equipos psicosenométricos. (Asamblea Constituyente, 2018)

Como un reglamento es un cuerpo normativo que interpreta y otorga un mecanismo de aplicación de la ley, podría decirse que este artículo respaldó al anterior mencionado y extraído de la LOTTTSV, artículo 5, dándole una aplicación incluyendo la tecnología de análisis de capacidades físicas.

Con respecto a las obligaciones para los entes de mayor orden jerárquico como ministerios, la Ley del Sistema Nacional de Infraestructura Vial de Transporte Terrestre en su artículo 15 numeral 9 señala que:

Corresponde al ministerio rector:

9. Administrar el uso y retiro de vallas en las vías de su competencia, que pudieran generar contaminación visual o ambiental. De manera excepcional podrá autorizar la colocación y ubicación de rótulos y vallas de carácter informativo. (Asamblea Constituyente, 2018)

## **CAPÍTULO III**

### **Marco Metodológico**

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

La forma en la que está orientada la investigación se determinó en base al enfoque mixto pues este enfoque ofrece la mejor selección de características ajustadas a cómo se analiza y estudia el fenómeno de investigación. El punto de vista desde el cual se observa el tema comprende el análisis de factores de tipo cuantitativo y cualitativo que indicarán las fuentes desde donde se piensa obtener los resultados. Básicamente, se tratará de un paradigma de investigación que empleará procesos sistemáticos para generar conocimiento.

El aspecto cualitativo se puede entender como una categoría desde la cual se extraerán definiciones de la realidad partiendo de observaciones que adoptarán la forma registros escritos, así como de fotografías. Usando este enfoque la investigación se basará en la subjetividad, es decir, desde el punto de vista del sujeto que será analizado en parte sin recurrir a recursos matemáticos estadísticos. Este enfoque además permitirá desarrollar visiones sistemáticas del problema considerando todos los aspectos del fenómeno, así como de la interpretación y reconstrucción de la realidad.

Por otro lado, el aspecto cuantitativo se basará en una metodología que observará la realidad desde un punto de vista objetivo. Este modelo se basa a su vez en el positivismo en donde el conocimiento debe fundamentarse en un análisis de los hechos de la realidad mediante el método científico. Además, deben realizarse descripciones lo más completas, neutras y objetivas posibles en las cuales prime la cuantificación ya que mediante estas se plantearán posibles nuevas teorías o hipótesis.

#### **3.2 Alcance de la investigación**

El alcance de la investigación se refiere a la profundidad con la que se abordará el fenómeno. El alcance será importante para establecer límites claros, es decir, hasta dónde llegará la investigación. Particularmente con esta tesis el alcance será correlacional dado que se intenta conocer la relación entre dos conceptos de la ingeniería de tránsito como lo son la visibilidad urbana en incorporación y el control de obstrucciones a la visibilidad. Por lo tanto, el estudio se utilizará para predecir los valores aproximados en que uno de los conceptos se relaciona con el otro.

### 3.3 Técnica e instrumentos para obtener los datos

#### 3.3.1 Operacionalización de las variables.

Se realizó el proceso de operacionalización de variables para establecer las técnicas e instrumentos de investigación. Las fuentes de datos estarán en su mayoría en el trabajo de campo determinados por parámetros viales tales como TPDA, HMD, VHMD y planimetría del área más cercana a las salidas vehiculares, así como la información provista por los usuarios de la vía. Por otro lado, la localización será en Guayaquil específicamente en la confluencia de las avenidas Carlos Luis Plaza Dañín con Francisco de Orellana. El método utilizado será la videograbación durante un tiempo escogido de acuerdo con las características de la intersección tales como horas y días pico representativos. Finalmente, el análisis de los datos será llevado a cabo mediante el conteo vehicular en post proceso y la formulación de ecuaciones.

**Variable dependiente:** Visibilidad en incorporación de vehículos motorizados.

**Definición:** La visibilidad en incorporación vehicular es la capacidad de un conductor para detectar y comprender el entorno justo en el momento de realizar una parada en una intersección, glorieta o salida vehicular de edificios.

**Dimensiones:**

- Tránsito.
- Salidas vehiculares.

**Indicadores:**

- Parámetros como TPDA, HMD, VHMD.
- Tiempo de incorporación.

**Variable independiente:** Control de obstrucciones a la visibilidad.

**Definición:** Las obstrucciones a la visibilidad son situaciones que se configuran dentro del tráfico vehicular en buena parte del tiempo durante la conducción y se manifiestan a través de la disposición de objetos sobre las vías o por el diseño vial de estas.

**Dimensiones:**

- Visibilidad.
- Seguridad vial.

**Indicadores:**

- Caracterización de la comodidad visual.

- Caracterización de la señalética y condiciones de iluminación de la infraestructura vial.

### **3.3.2 Desarrollo de los Instrumentos**

La naturaleza medible de las dimensiones derivó de algunos indicadores tanto de tipo cuantitativo como cualitativo. De esta forma se logró definir los instrumentos a ser utilizados listados de la siguiente forma:

- Guía de observación para análisis de visibilidad.
- Videograbación para conteo vehicular.
- Entrevistas a usuarios recurrentes de la vía para conocer aspectos cualitativos.

### **3.3.3 Población y Muestra**

La población fue elegida en base al conjunto de los sujetos que proveerían datos relevantes y sobre el cual tendrían efecto las conclusiones del estudio. De esta forma se establecieron a los usuarios recurrentes de las vías aledañas al C.C. San Marino Shopping las cuales fueron en sentido norte – sur Av. Francisco de Orellana y en sentido este – oeste Av. Carlos L. Plaza Dañín.

Por otro lado, la muestra se basó en aquel subconjunto que proveía representatividad a todo el conjunto de población y pertinentemente se estableció como conjunto muestral a aquellas personas que laboran bien en C.C. San Marino Shopping o en algún establecimiento a no más de 150 m a la redonda; o en su defecto a las personas que viven dentro de ese mismo radio. Además, el tipo de muestreo fue el de participantes voluntarios que desearon realizar el cuestionario de entrevista.

### **3.3.4 Diagnóstico de la Situación Actual de las Vías en San Marino Shopping.**

Cercando más la temática, el caso práctico tomado como eje de esta investigación gira en torno a la incorporación al tránsito de los vehículos que salen de los sótanos de C.C. San Marino Shopping, el cual es un punto álgido de afluencia pública en la ciudad de Guayaquil. Se ha logrado evidenciar que el centro comercial muestra algunas de las carencias mencionadas anteriormente en el marco de la situación contextual en sus inmediaciones. Específicamente en sus entradas y salidas vehiculares se presentan problemas como obstrucciones temporales a la visibilidad debido, entre otros motivos, a la cercanía de una parada de buses, el congestionamiento por filas de vehículos entrantes, tránsito de personas, ausencia de zona cebrada, etc.

Ilustración 21: Condiciones nocturnas en intersección Av. Francisco de Orellana y Av. Carlos Luis Plaza Dañín.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Los efectos de la interrupción en la visibilidad justo al momento de incorporarse a las vías de mayor capacidad que son la Av. Francisco de Orellana y la Av. Carlos Luis Plaza Dañín se manifiestan en congestionamientos, vulneraciones a la seguridad vial tanto de peatones como de los propios conductores, situaciones de peligro de accidentes e infracciones de tránsito cometidas por impericias al volante. Por ello y más la necesidad de establecer las causas, los orígenes y caracterizar la forma en la que se produce el problema.

Ilustración 22: Intersección de Av. Carlos L. Plaza Dañín y Av. Francisco de Orellana.



Fuente: Cuenta oficial de la ATM en Twitter (2023).

Con respecto a los instantes inmediatamente posteriores a la incorporación vehicular es bien sabido que un vehículo debe ajustar su velocidad a la del tránsito que lo absorbe. Ese proceso es precisamente la base en el fundamento de las señaléticas que indican, por ejemplo, la prohibición de girar en U puesto que, existe un margen de tiempo en el que un vehículo que se acaba de incorporar acelera paulatinamente hasta adquirir la velocidad natural del flujo de la vía. En ese lapso

otros vehículos que se aproximan con la velocidad natural pueden impactar al vehículo recién incorporado porque este último está recién acelerando.

Tal como se mencionó anteriormente, en el casco urbano de Guayaquil es muy complicado construir carriles de aceleración y la solución encontrada por parte de los entes gestores del tráfico es agrupar las filas de vehículos en vías aledañas a las principales, es decir, se utiliza el mismo principio que rige en el ordenamiento de filas de personas. Los pasos directos desde un punto hacia otro se bloquean y la fila se recoge a fin de compactar la cantidad de personas presentes. Para el tránsito vehicular se alarga el recorrido por calles secundarias para que estas últimas absorban una parte de la cantidad de vehículos presentes en el tráfico y ejerzan el efecto de compactación de la fila. El gran problema derivado de este método es que el tráfico se esparce ahora hacia otros sectores y dado que el parque automotor tiende sólo a incrementar, pronto se necesitarán más calles secundarias para este propósito afectando más intersecciones vehiculares aumentando así los problemas en la incorporación.

En este sentido, para el C.C. San Marino existe una situación problemática que se produce justo en la entrada de los estacionamientos de planta baja y que debilitan el proceso seguro de incorporación vehicular. Se trata de la larga fila de vehículos que esperan pasajeros y para los cuales se ha adaptado la infraestructura de tal modo que cuenten con un mini carril especial para ellos. Es natural que este carril colapse en horas pico o incluso por la propia demanda del centro comercial estando en horas valle. Lo más crítico es que a pesar de que este carril no es parte de las entradas y salidas vehiculares de los sótanos, se encuentra muy cercano a ellas y genera un obstáculo para el vehículo ya incorporado. Además, existe un flujo proveniente de los otros carriles de la Av. Francisco de Orellana que cruzan hacia este mini carril para tomar pasajeros y agrava más la situación.

El panorama no parece mejorar cuando se abordan los asuntos relacionados a la infraestructura vial urbana de las avenidas en mención. Las patologías del pavimento hacen que los vehículos en un intento por esquivar las imperfecciones de la calzada desvíen el curso de su trayecto o ralentizan su marcha para poder sobrepasar los daños visibles. Además, no existe una correcta delimitación de las señales horizontales lo cual es evidencia de falta de mantenimiento y aumenta las probabilidades de un tránsito caótico a ciertas horas.

Ilustración 23: Tráfico cruzado desde carriles externos en dirección de la salida vehicular de C.C. San Marino Shopping.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

En la intersección de las avenidas y justo a la altura de la esquina de San Marino está dispuesto un semáforo para el paso de los vehículos que doblan a la derecha desde Fco. de Orellana hacia Plaza Dañín. Este semáforo agudiza la problemática de incorporación porque suma otra fila de vehículos de tránsito cruzado desde otros carriles de Fco. de Orellana. Además del tráfico que se genera por los propios automotores, existe un tránsito peatonal que atraviesa la zona cebrada en la mencionada esquina y que está expuesto a la imprudencia de los peatones que la recorren pues, aunque existe un semáforo indicador para transeúntes, estos últimos aprovechan la oportunidad cuando creen que es seguro cruzar aun cuando el dispositivo colocado para ellos ordena lo contrario.

Yendo más hacia adelante en el recorrido de la circunscripción del predio de San Marino y en los espacios inmediatos de las entradas y salidas de sótanos que se encuentran en Plaza Dañín existe otra situación caótica de tráfico que también sufre de tránsito cruzado proveniente de la misma avenida y del retorno vehicular por debajo del puente que se encuentra justo al frente del centro comercial. Las circunstancias de este tráfico adquieren una connotación bastante seria considerando que existe un carril de servicio que interconecta las entradas y salidas de sótanos, la Av. Carlos L. Plaza Dañín y los estacionamientos de planta baja del lado de Fco. de Orellana.



Usualmente este carril es utilizado para el estacionamiento provisional de camiones de abastecimiento y proveedores de los locales comerciales, pero ocasionan mayor congestionamiento al intentar acceder a él. No suficiente con esto, el parterre que colinda con este carril de servicio es utilizado como paradero para dejar o recoger pasajeros pese a la existencia de señalética prohibitiva de estacionarse en dicho lugar. En horas pico es habitual encontrar agentes de tránsito controlando el flujo en este parterre, pero increíblemente la fila para entrar al centro comercial no deja de aglutinar de vehículos y los agentes poco o nada pueden hacer con su presencia más allá de establecer un perímetro con conos que evitan el tránsito cruzado del retorno debajo del puente.

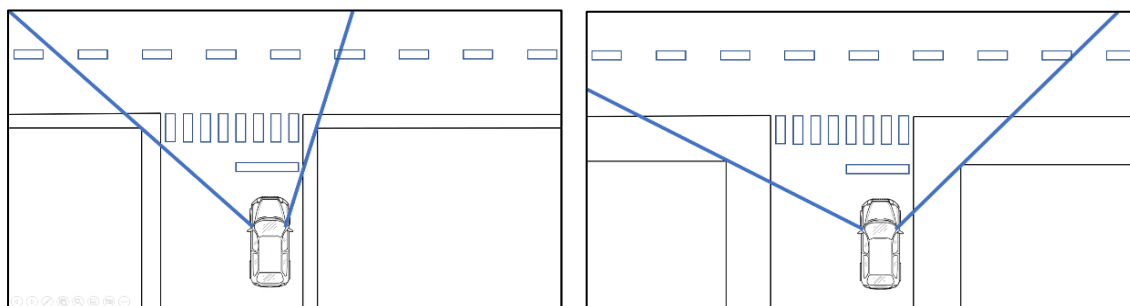
Otra entrada vehicular que acarrea tráfico y que agrava el problema en San Marino a la altura de Plaza Dañín es la entrada a los estacionamientos del C.C. Plaza Quil. Que a pesar de ser un predio completamente independiente de San Marino se encuentra sumando otra fila más de vehículos. Esto se debe a que dicha entrada es muy cercana a las entradas y salidas de sótanos de San Marino y además de aglutinar vehículos también genera un punto crítico para la incorporación de los vehículos.

Con respecto a las aceras existen circunstancias en donde la vereda no brinda las condiciones para ejercer su rol de caminera, muchas veces por la construcción de rampas de garaje, roturas por raíces de árboles plantados irregularmente, edificaciones que invaden el espacio público sobrepasando la línea de fábrica, etc. hacen que los peatones elijan parte de la calzada para su diario transitar. Esto sumado a las condiciones de visibilidad reducida generan diariamente accidentes de tránsito a lo largo de las avenidas que conforman la intersección y no en vano engrosan las listas de Guayaquil como la ciudad de la provincia del Guayas con el mayor porcentaje de siniestralidad.

La arquitectura urbana circundante del C.C. San Marino Shopping tampoco influye positivamente. Las líneas de fábrica de las edificaciones en todas sus categorías, entiéndase domiciliarias, comerciales, etc. se encuentran muy próximas a la línea de acera. De esta forma, incluso el tránsito habitual de peatones acumula obstáculos visuales, lo genera que los ángulos del rango visual sean mucho más cerrados y por lo tanto la visibilidad se reduce considerablemente. Así como se muestra en la *Figura 1* en donde se puede apreciar que una distancia entre línea de fábrica y línea de acera más grande amplía de forma significativa el rango visual en la incorporación.



Ilustración 24: Cuadro comparativo de la amplitud de margen visual en incorporación vehicular.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Es evidente que todas estas condiciones están relacionadas de forma íntima con las cifras de accidentes. Las condiciones de visibilidad son muy importantes para el correcto desarrollo de la seguridad tanto peatonal como de los conductores. Sin embargo, existe una situación particular con referencia a las causas de los accidentes y es que no siempre son objeto de información de libre acceso puesto que los datos pormenorizados de un siniestro se registran en los partes que emiten agentes de tránsito y que forman la estructura de los elementos de juicio en los tribunales. Los registros estadísticos establecen una tipología para caracterizar el incidente vial denominada “clase final” en las que se encuentran categorías tales como arrollamientos, estrellamientos, pérdida de pista, etc., pero que no constituyen elementos causales precisamente. Por ello es evidente que el génesis de los accidentes se encuentra en las instancias previas en donde el criterio del conductor y la prudencia de los peatones juegan un papel fundamental en el aumento o disminución del riesgo sobre las vías.

En este punto es deseable tener información que pueda caracterizar al detalle el rol que ocupa la visibilidad en incorporación en todo el proceso. Todo esto por cuanto la visión es un elemento que forma parte importante en la desagregación del gran conjunto de causas de accidentes de tránsito. Entender cómo se da el proceso visual es preparar el camino a una mejor gestión del tránsito vehicular y sirve como fundamento para la implementación de políticas públicas dirigidas ya sea el ordenamiento territorial como al impulso de una mayor consciencia colectiva sobre el riesgo vial.

**3.3.4.1 Evaluación de la visibilidad.** Se realizó una observación de campo que fue el método mediante el cual se propuso cumplir el primer objetivo específico. Producto de la observación se planteó obtener una evaluación que tuvo como propósito el análisis de tres ejes principales dentro del proceso de incorporación de vehículos motorizados hacia las vías principales Av. Francisco de Orellana y Av. Carlos L. Plaza Dañín; y cómo influyen dichos ejes en la visibilidad. Los ejes analizados fueron el estado de la señalética para el control de la incorporación vehicular, obstrucciones a la visibilidad en incorporación y condiciones de iluminación. El instrumento utilizado para la observación fue una guía de observación que contenía distintos factores y su visibilidad caracterizada por tres niveles cualitativos: alto, medio y bajo.

Tabla 5: Guía de observación – Factores que influyen en la visibilidad dentro del proceso de incorporación vehicular.

Factores	Nivel de visibilidad
Señales de tránsito	
Cruces peatonales	
Vegetación	
Iluminación	
Obstáculos estructurales	
Condiciones climáticas	
Vehículos estacionados	
Vehículos en movimiento	
Diseño del aparcamiento	

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

**3.3.4.2 Modelación de flujo vehicular.** Se realizó la representación gráfica de la circulación de vehículos motorizados para cumplir el segundo objetivo específico de las calles Av. Francisco de Orellana y Av. Carlos L. Plaza Dañín mediante la caracterización del flujo vehicular usando el instrumento de videograbación. Este instrumento permitió extraer datos como el flujo por tipo de vehículo que sirvieron para realizar la modelación.

En este sentido, la modelación ofreció una descripción más cercana del proceso de incorporación vehicular y las características del flujo al cual se enfrentan los conductores al salir del C.C. San Marino Shopping. Por lo tanto, la modelación consistió en el trazado de líneas que mostraron esquemáticamente el flujo por tipo de vehículo. Además, se elaboró un levantamiento planimétrico para poder establecer la

base de la representación la cual se constituyó de un plano simplificado del área de influencia del estudio y sus principales infraestructuras viales aledañas.

**3.3.4.2.1 Planimetría del área de influencia.** El área de influencia geográfica sobre el que se centra esta investigación fue en Guayaquil – Ecuador, sector noroeste en la confluencia de las avenidas Francisco de Orellana y Carlos Luis Plaza Dañín. Las salidas vehiculares constituyen una intersección entre la infraestructura vial de salida del centro comercial San Marino Shopping y las avenidas en mención.

Se realizó un levantamiento planimétrico utilizando el programa Google Earth mediante el establecimiento de puntos georreferenciados en el sistema de coordenadas UTM y datum WGS84. Posteriormente se procedió a trasladar las coordenadas a una hoja de cálculo y aplicar la formulación de la concatenación y de esta manera tener las coordenadas en un lenguaje aceptable por el programa AutoCAD. Posteriormente, para el levantamiento planimétrico se realizó el establecimiento de puntos georreferenciados.

Ilustración 25: Mapa de San Marino Shopping.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 26: Establecimiento de puntos georreferenciados.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Posteriormente se levanta de cada punto los datos con respecto a sus coordenadas y se utilizó la función de “concatenar” en una hoja de cálculo de Excel expresada en las celdas bajo el siguiente código: “CELDAy,”yCELDA”. Esto proporcionó un par ordenado que contenía los datos de coordenadas este y norte bajo la proyección geométrica UTM.

Tabla 6: Establecimiento de puntos georreferenciados – Primer bloque.

Acera		Coord. Concat.
Este	Norte	
622624.42	9760242.6	622624.42,9760242.6
622623.7	9760240.63	622623.7,9760240.63
622620.59	9760237.32	622620.59,9760237.32
622610.76	9760223.85	622610.76,9760223.85
622604.29	9760214.57	622604.29,9760214.57
622593.11	9760199.24	622593.11,9760199.24
622578.83	9760179.41	622578.83,9760179.41
622561.13	9760156.73	622561.13,9760156.73
622544.8	9760133.93	622544.8,9760133.93
622532.93	9760117.15	622532.93,9760117.15
622516.52	9760095.05	622516.52,9760095.05
622505.24	9760079.62	622505.24,9760079.62
622499.82	9760073.69	622499.82,9760073.69
622494.8	9760070.47	622494.8,9760070.47
622488.85	9760068.85	622488.85,9760068.85
622481.2	9760067.93	622481.2,9760067.93
622475.15	9760070.46	622475.15,9760070.46
622466.13	9760076.1	622466.13,9760076.1
622457.94	9760081.18	622457.94,9760081.18
622419.38	9760111.06	622419.38,9760111.06
622398.78	9760130.72	622398.78,9760130.72

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 7: Establecimiento de puntos georreferenciados – Segundo bloque.

Puente		Coord. Concat.
Este	Norte	
622392.44	9760124.7	622392.44,9760124.7
622401.86	9760115.3	622401.86,9760115.3
622424	9760092.67	622424,9760092.67
622452.38	9760063.46	622452.38,9760063.46
622475.52	9760041.71	622475.52,9760041.71
622502.87	9760019.08	622502.87,9760019.08
622535.93	9759998.61	622535.93,9759998.61
622527.55	9759983.67	622527.55,9759983.67
622506.34	9759995.47	622506.34,9759995.47
622476.33	9760016.9	622476.33,9760016.9
622450.89	9760041.48	622450.89,9760041.48
622424.94	9760067.16	622424.94,9760067.16
622400.99	9760091.91	622400.99,9760091.91
622381.3	9760110.88	622381.3,9760110.88

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 8: Establecimiento de puntos georreferenciados – Tercer bloque.

Trigangulos de interseccion		Coord. Concat.
Este	Norte	
622499.97	9760068.04	622499.97,9760068.04
622490.19	9760058.23	622490.19,9760058.23
622481.53	9760064.23	622481.53,9760064.23
622481.58	9760054.75	622481.58,9760054.75
622465.74	9760066.62	622465.74,9760066.62
622473.5	9760044.61	622473.5,9760044.61
622456.93	9760022.71	622456.93,9760022.71
622442.67	9760038.84	622442.67,9760038.84
622520.35	9760018.91	622520.35,9760018.91
622509.18	9760026.48	622509.18,9760026.48
622511.27	9760014.13	622511.27,9760014.13
622508.17	9759979.61	622508.17,9759979.61
622490.56	9759988.48	622490.56,9759988.48
622498.04	9760003.65	622498.04,9760003.65
622501.86	9759989.76	622501.86,9759989.76
622503.09	9760000.13	622503.09,9760000.13
622515	9760017	622515,9760017
622520.17	9760047.12	622520.17,9760047.12
622516.18	9760041.13	622516.18,9760041.13
622524.2	9760038.01	622524.2,9760038.01

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 9: Establecimiento de puntos georreferenciados – Quinto bloque.

Parterre central		Coord. Concat.
Este	Norte	
622702.56	9760310.94	622702.56,9760310.94
622695.74	9760312.78	622695.74,9760312.78
622690.03	9760311.47	622690.03,9760311.47
622685.49	9760298.62	622685.49,9760298.62
622683.29	9760300.01	622683.29,9760300.01
622679.58	9760299.72	622679.58,9760299.72
622656.68	9760268.32	622656.68,9760268.32
622627.12	9760227.48	622627.12,9760227.48
622550.89	9760115.3	622550.89,9760115.3
622528.11	9760082.25	622528.11,9760082.25
622507.71	9760055.25	622507.71,9760055.25
622511.84	9760052.35	622511.84,9760052.35
622521.28	9760067.69	622521.28,9760067.69
622531.8	9760082.27	622531.8,9760082.27
622545.72	9760100.74	622545.72,9760100.74
622554.82	9760111.93	622554.82,9760111.93
622583.44	9760148.81	622583.44,9760148.81
622621.11	9760199.3	622621.11,9760199.3
622631.42	9760223.43	622631.42,9760223.43
622651.17	9760250.92	622651.17,9760250.92

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 10: Establecimiento de puntos georreferenciados – Cuarto bloque.

Fco. de Orellana		Coord. Concat.
Este	Norte	
622550.07	9760085.64	622550.07,9760085.64
622579.87	9760125.13	622579.87,9760125.13
622627.1	9760191.81	622627.1,9760191.81
622714.91	9760308.52	622714.91,9760308.52
622671.44	9760305.76	622671.44,9760305.76

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

**3.3.4.3 Caracterización Cuantitativa del Flujo Vehicular.** Se realizó una caracterización del flujo vehicular a través del cálculo del análisis y descripción del comportamiento y patrones de la circulación de vehículos motorizados en las avenidas Francisco de Orellana y Carlos L. Plaza Dañín. Este apartado permitió estudiar el aspecto vial de tránsito en el área a fin de extraer datos importantes para la comprensión y gestión del tráfico obteniendo de esta manera cálculos sobre las variables que se muestran a continuación:

**3.3.4.3.1 TPDA.** El tráfico Promedio Diario Anual conocido en ingeniería de tránsito por sus siglas TPDA es un parámetro descriptor de la cantidad de vehículos que pasan por un tramo de determinada carretera en un periodo de tiempo que generalmente se toma como 1 año. Permite realizar una importante medida con el fin de evaluar la demanda de una carretera en cuanto al tráfico y su utilidad se ve reflejada en proyectos viales tales como planificación de infraestructuras, diseño de carreteras, evaluación de la capacidad vial, asignación de presupuestos o para caracterizaciones viales.

Matemáticamente, el TPDA es expresado en función de la cantidad promedio de automotores que pasan por una vía en un día promedio durante 1 año. Su obtención se realiza a través de la recopilación de datos de tráfico en un rango de tiempo prolongado y por lo general mediante dispositivos de conteo tales como sensores o cámaras de videograbación. Finalmente, el TPDA ayuda a los investigadores a la identificación de áreas que necesitan mejoras o expansiones de infraestructura vial para que esta última se ajuste acorde al tráfico existente o proyectado según sea el caso.

Para realizar el cálculo de TPDA han existido algunas fórmulas en función de las características del tráfico de la vía en distintas brechas temporales. Sin embargo, para este caso la ecuación que más se ajustó a las características del estudio fue aquella que estuvo definida en función del TPDS (Tráfico Promedio Diario Semanal) puesto que el conteo vehicular se realizó precisamente en el transcurso de una semana entre los días 12 y 18 de junio del 2023. La fórmula en mención fue la siguiente:

Ecuación 1: TPDA en función del TPDS.

$$TPDA: TPDS \times F_m \times F_d$$

Donde:

TPDA: Tráfico Promedio Diario Anual

TPDS: Tráfico Promedio Diario Semanal

Fm: Factor de estacionalidad mensual

Fd: Factor diario

Fuente: Memorias INPIN (2016).

El factor de estacionalidad mensual es un parámetro que se calcula en función del consumo de combustible y normalmente se encuentra en la bibliografía provista por el MTOP. En cuanto al factor diario es el resultado de dividir el TPDS sobre el volumen diario de la siguiente manera y sumar todos los valores de la siguiente manera:

Ecuación 2: Factor diario.

$$F_d = TPDS * \left( \sum_{i=\text{lunes}}^{\text{domingo}} \frac{1}{V_{di}} \right)$$

Donde:

Vd: Volumen diario de un día en 24 horas

Fuente: Memorias INPIN (2016).

Tabla 11: Factor de estacionalidad mensual.

MES	FACTOR
ENERO	1,07
FEBRERO	1,132
MARZO	1,085
ABRIL	1,093
MAYO	1,012
<b>JUNIO</b>	<b>1,034</b>
JULIO	1,982
AGOSTO	0,974
SEPTIEMBRE	0,923
OCTUBRE	0,931
NOVIEMBRE	0,953
DICIEMBRE	0,878

Fuente: Memorias INPIN (2016).



**3.3.4.3.2 HMD.** La Hora de Máxima Demanda (HMD) es la hora del día en la que los registros reflejan el mayor volumen de vehículos usuarios de una vía determinada. La mayor congestión ocurre durante esta hora ocasionado por la alta cantidad de personas que intentan desplazarse en ese instante. Por lo general, es zonas urbanas esta hora tiene que ver con las actividades de rutina de las personas que las habitan, por ejemplo, las horas pico de la mañana cuando existen un volumen de habitante que se movilizan hacia el trabajo o centros educativos o también por la tarde cuando las mismas personas regresan a sus hogares.

**3.3.4.3.3 VHMD. Por otra parte, el Volumen de Hora de Máxima Demanda (VHMD)** es la cantidad máxima de vehículos que han pasado por una vía en una hora específica. Se utiliza para medir la congestión de tráfico y la capacidad de una vía. Se mide durante las horas en las que se registra la mayor afluencia de automotores, es decir, durante la HMD. Este parámetro es muy importante para la planificación y/o diseño de infraestructuras viales dado que su cálculo permite determinar la capacidad que requiere una vía, además, ayuda a la identificación de áreas de congestión.

**3.3.4.3.4 Conteo vehicular.** Se realizó un conteo de los vehículos motorizados en las avenidas Francisco de Orellana y Carlos L. Plaza Dañín a la altura de la intersección entre estas dos vías mediante el instrumento de videograbación con el fin de poder extraer datos del tráfico en una etapa de post proceso. Para este propósito fue necesario efectuar la videograbación de las avenidas durante 7 días en los horarios en los que se encontraba disponible la estación de aforo (10:00 – 21:00) tomando en cuenta que el número resultante debía ser mayorado un 5% para los días de lunes a viernes y un 10% para los sábados y domingos. Esto último considerando que era necesario obtener un valor de volumen aforado para 24 horas y que la afluencia era distinta para los días entre semana que para los fines de semana.

Además, se realizó el conteo de vehículos que entraban a San Marino Shopping a fin de tener una medida de qué cantidad del aforo de las avenidas es la que formaba la afluencia al centro comercial. Este cálculo fue necesario por cuanto se requirió saber la cantidad de vehículos que usaban la intersección de salida de aparcamientos ya que una vez completado el aforo de aparcamiento la cantidad de vehículos que salen debe ser igual o mayor temporalmente a la cantidad que entra para no generar congestionamiento.

**3.3.4.3.5 Puntos de aforo.** Guardando la distancia adecuada de visibilidad hacia la vía y atendiendo a un posicionamiento estratégico para la toma de datos de conteo se hizo estación en un área del C.C. San Marino. El área fue escogida de tal manera que se permita la visibilidad tanto para la Av. Francisco de Orellana y la Av. Carlos L. Plaza Dañín. En esta ubicación se posicionó el instrumento de videograbación que sirvió para la toma de datos de campo y permitió realizar posteriormente el post proceso de conteo vehicular.

Ilustración 27: Ubicación de estación de aforo.



Fuente: Google Earth.

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 28: Detalle No. 1 de estación de aforo.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 29: Detalle No. 2 de estación de aforo.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

**3.3.4.4 Recolección de datos cualitativos.** Por medio de la técnica de la entrevista se aplicó un cuestionario a personas usuarias del centro comercial y en general a aquellas personas que trabajasen o viviesen en un radio no mayor a 150 m de San Marino. Las preguntas del cuestionario se basaron en los indicadores de caracterización de comodidad visual al utilizar un vehículo motorizado y utilizar las salidas vehiculares del centro comercial. El diseño del cuestionario fue elaborado mediante las siguientes preguntas:

1) ¿Hay objetos u obstrucciones que dificulten su visión al girar a la calzada para incorporarse a las avenidas?

2) Cuando se incorpora a la avenida ¿considera que existen señales de tránsito que puedan causarle confusión o distracción?

3) Cuando sale de los aparcamientos ¿considera que la señalización vial en el pavimento es fácilmente identificable?

4) ¿Cree que la circulación de peatones en las áreas cercanas a las salidas de los aparcamientos está adecuadamente señalizada para los conductores?

5) ¿Considera que la iluminación en las áreas de salida de los aparcamientos es suficiente para facilitar la visibilidad?

**3.3.4.5 Distancia de Visibilidad de Parada.** Es un parámetro que caracteriza al valor mínimo de distancia requerida por un conductor para que este logre divisar un obstáculo aproximándose y pueda realizar la maniobra de frenado del vehículo sin llegar a la colisión.

Normalmente esta distancia se encuentra regida por fórmulas que consideran velocidades de diseño que van por encima de los 40 km/h, además, considera otros factores como el gradiente de la calzada. Sin embargo, dadas las bajas velocidades, la corta distancia y la horizontalidad (gradiente cero) de las salidas vehiculares del C.C. San Marino se utilizaron fórmulas físicas dentro de un modelo idealizado considerando los valores más aproximados posibles con lecturas de tiempo y distancia en campo al momento de incorporarse a las avenidas tomando en cuenta, además, los tiempos de percepción y reacción del conductor que respectivamente fueron de 1.5 s y 1 s. Cabe recalcar que el tiempo total desde el chequeo de ticket hasta la incorporación definitiva a la vía fue tomado según las lecturas de campo entre 41 s y 45 s.

Por lo tanto, la distancia de visibilidad de parada fue determinada usando la ecuación de velocidad constante:



Ecuación 3: Velocidad constante para el modelo idealizado.

$$V = X/T$$

Donde:

V: Velocidad

X: Distancia recorrida

T: Tiempo de recorrido

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 30: Distancia de recorrido desde umbral de salida en una de las salidas vehiculares.



Fuente: Google Earth.

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

## CAPÍTULO IV

### Propuesta O Informe

En este capítulo se deben presentar los resultados con sus respectivos análisis de la investigación realizada, acorde con el marco metodológico y con objetivos definidos. En caso de ser necesario se presentará la propuesta de solución al problema identificado.

#### 4.1 Presentación y análisis de resultados

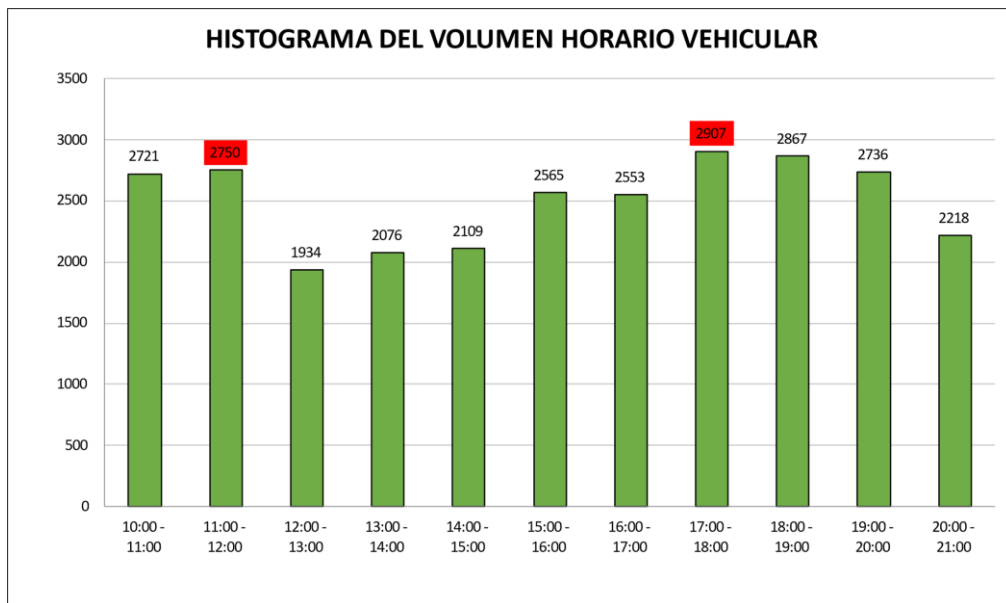
##### 4.1.1 Volumen Aforado

Tabla 12: Resultados del volumen aforado Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	4	49	551	56	5	665	665
10:15	10:30	1	62	564	48	6	681	1346
10:30	10:45	0	58	589	45	3	695	2041
10:45	11:00	1	61	561	55	2	680	2721
11:00	11:15	6	55	540	54	10	665	3386
11:15	11:30	2	54	610	47	13	726	4112
11:30	11:45	3	83	530	49	8	673	4785
11:45	12:00	1	87	540	52	6	686	5471
12:00	12:15	0	60	406	19	4	489	5960
12:15	12:30	2	39	350	7	0	398	6358
12:30	12:45	1	79	400	53	2	535	6893
12:45	13:00	0	83	378	49	2	512	7405
13:00	13:15	1	78	386	45	0	510	7915
13:15	13:30	1	80	402	52	0	535	8450
13:30	13:45	2	69	393	49	1	514	8964
13:45	14:00	3	50	423	41	0	517	9481
14:00	14:15	0	66	465	41	9	581	10062
14:15	14:30	1	71	480	46	2	600	10662
14:30	14:45	0	69	350	33	3	455	11117
14:45	15:00	0	58	367	47	1	473	11590
15:00	15:15	0	75	547	50	0	672	12262
15:15	15:30	3	88	587	55	5	738	13000
15:30	15:45	2	56	535	43	1	637	13637
15:45	16:00	2	45	430	38	3	518	14155
16:00	16:15	1	84	423	59	0	567	14722
16:15	16:30	3	67	456	41	0	567	15289
16:30	16:45	7	53	590	48	1	699	15988
16:45	17:00	5	77	599	39	0	720	16708
17:00	17:15	2	87	459	45	3	596	17304
17:15	17:30	0	96	624	41	1	762	18066
17:30	17:45	0	89	650	39	1	779	18845
17:45	18:00	1	95	615	54	5	770	19615
18:00	18:15	0	74	657	45	2	778	20393
18:15	18:30	1	95	601	48	1	746	21139
18:30	18:45	0	78	580	52	1	711	21850
18:45	19:00	5	66	520	39	2	632	22482
19:00	19:15	6	71	679	27	3	786	23268
19:15	19:30	2	62	634	31	0	729	23997
19:30	19:45	0	80	520	29	1	630	24627
19:45	20:00	2	55	503	30	1	591	25218
20:00	20:15	5	79	497	18	1	600	25818
20:15	20:30	1	86	450	15	1	553	26371
20:30	20:45	3	61	468	9	0	541	26912
20:45	21:00	0	77	430	13	4	524	27436
<b>TOTAL VEH - 11 HORAS</b>		<b>80</b>	<b>3107</b>	<b>22339</b>	<b>1796</b>	<b>114</b>	<b>27436</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.3%</b>	<b>11.3%</b>	<b>81.4%</b>	<b>6.5%</b>	<b>0.4%</b>	<b>100%</b>	

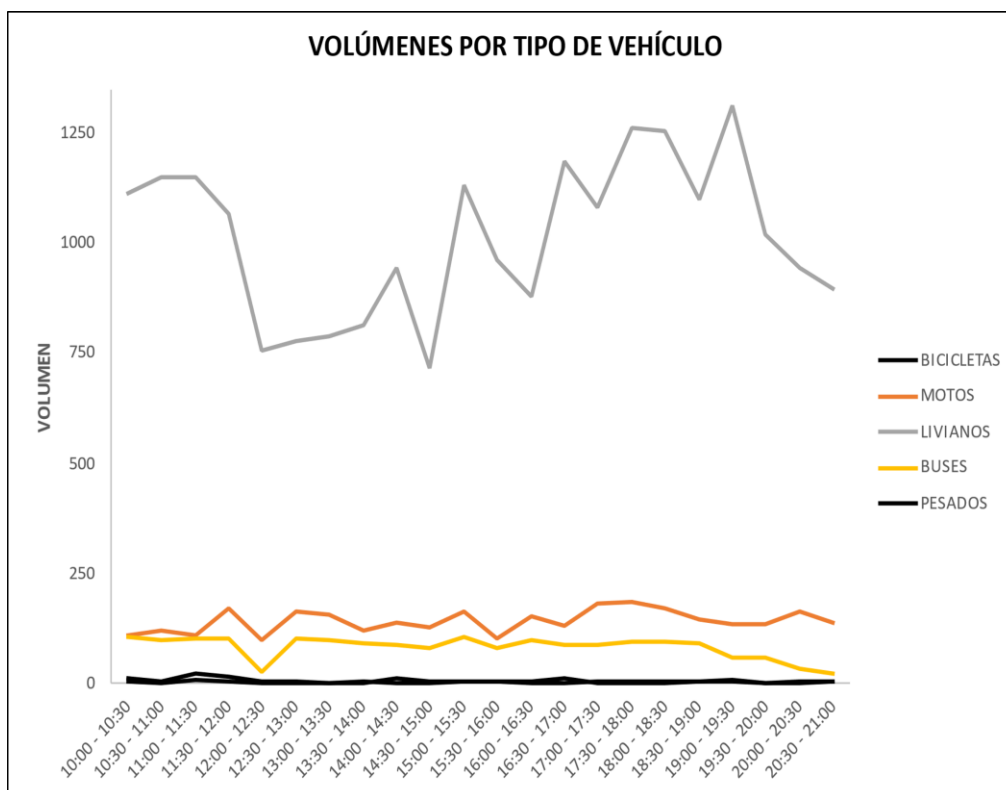
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 31: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 32: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 13: Resumen hora pico por la mañana Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)	11:00 - 12:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	2750
BICICLETAS	12
MOTOS	279
LIVIANOS	2220
BUSES	202
PESADOS	37

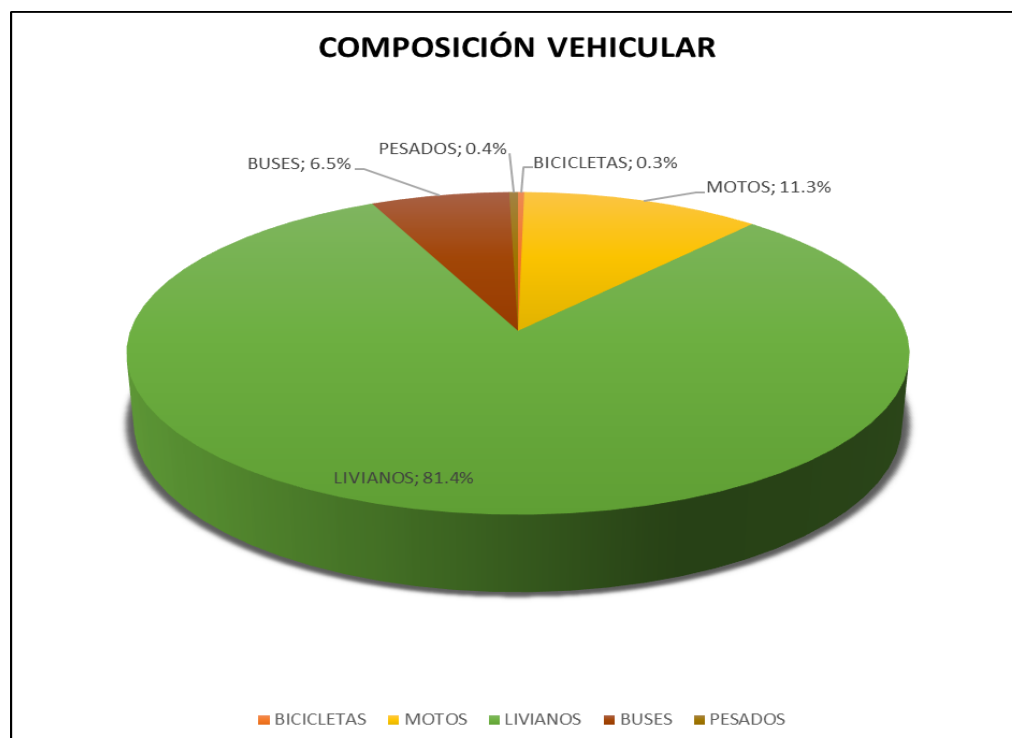
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 14: Resumen hora pico por la tarde Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	17:00 - 18:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	2907
BICICLETAS	3
MOTOS	367
LIVIANOS	2348
BUSES	179
PESADOS	10

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 33: Diagrama de composición vehicular Av. Francisco de Orellana sentido norte - sur sábado 17 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

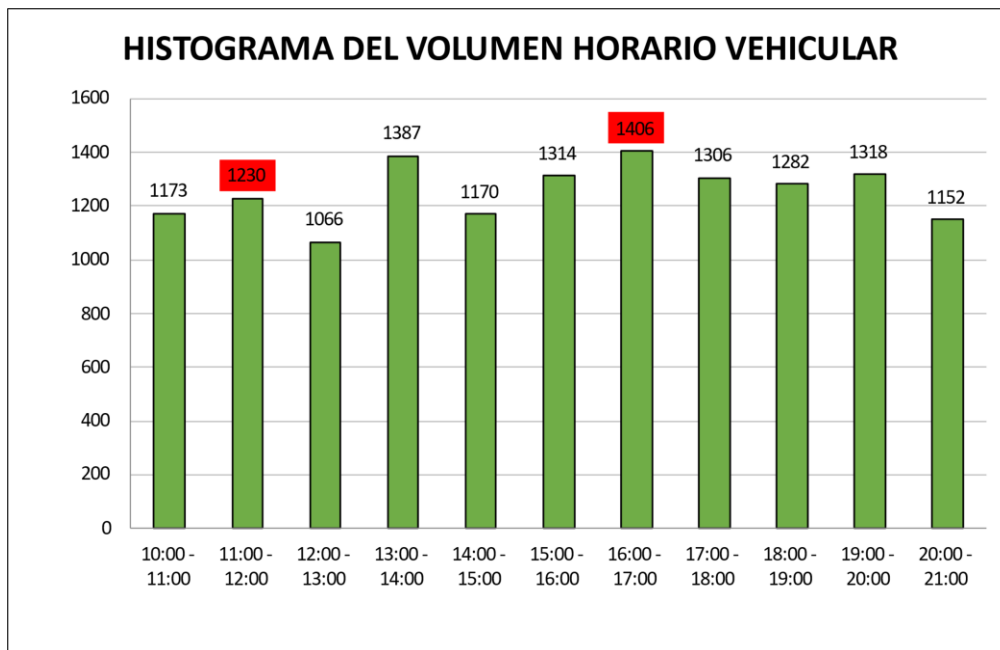


Tabla 15: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	8	48	285	5	2	348	348
10:15	10:30	8	41	211	3	1	264	612
10:30	10:45	3	37	219	3	0	262	874
10:45	11:00	2	46	250	1	0	299	1173
11:00	11:15	1	39	292	4	0	336	1509
11:15	11:30	2	27	228	3	0	260	1769
11:30	11:45	0	35	235	0	0	270	2039
11:45	12:00	1	42	319	1	1	364	2403
12:00	12:15	3	38	234	0	0	275	2678
12:15	12:30	7	39	220	0	0	266	2944
12:30	12:45	3	37	215	5	2	262	3206
12:45	13:00	1	42	218	2	0	263	3469
13:00	13:15	1	39	309	0	0	349	3818
13:15	13:30	1	37	318	2	0	358	4176
13:30	13:45	0	39	312	1	0	352	4528
13:45	14:00	0	30	297	1	0	328	4856
14:00	14:15	0	26	235	1	0	262	5118
14:15	14:30	5	33	287	3	0	328	5446
14:30	14:45	2	28	264	2	0	296	5742
14:45	15:00	3	29	247	3	2	284	6026
15:00	15:15	1	31	312	4	0	348	6374
15:15	15:30	0	34	270	0	0	304	6678
15:30	15:45	0	38	282	0	0	320	6998
15:45	16:00	6	42	293	1	0	342	7340
16:00	16:15	2	44	332	2	1	381	7721
16:15	16:30	2	31	321	5	3	362	8083
16:30	16:45	1	27	306	3	1	338	8421
16:45	17:00	1	35	283	3	3	325	8746
17:00	17:15	1	33	290	2	2	328	9074
17:15	17:30	8	21	280	2	0	311	9385
17:30	17:45	0	28	298	0	0	326	9711
17:45	18:00	0	44	297	0	0	341	10052
18:00	18:15	0	31	290	2	0	323	10375
18:15	18:30	3	33	260	1	2	299	10674
18:30	18:45	3	34	285	1	0	323	10997
18:45	19:00	0	37	298	1	1	337	11334
19:00	19:15	0	35	276	1	0	312	11646
19:15	19:30	1	32	309	1	1	344	11990
19:30	19:45	0	26	313	1	1	341	12331
19:45	20:00	7	16	296	2	0	321	12652
20:00	20:15	0	17	260	0	0	277	12929
20:15	20:30	2	16	254	1	0	273	13202
20:30	20:45	1	19	270	2	0	292	13494
20:45	21:00	0	21	287	0	2	310	13804
<b>TOTAL VEH -11 HORAS</b>		<b>90</b>	<b>1457</b>	<b>12157</b>	<b>75</b>	<b>25</b>	<b>13804</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.7%</b>	<b>10.6%</b>	<b>88.1%</b>	<b>0.5%</b>	<b>0.2%</b>	<b>100%</b>	

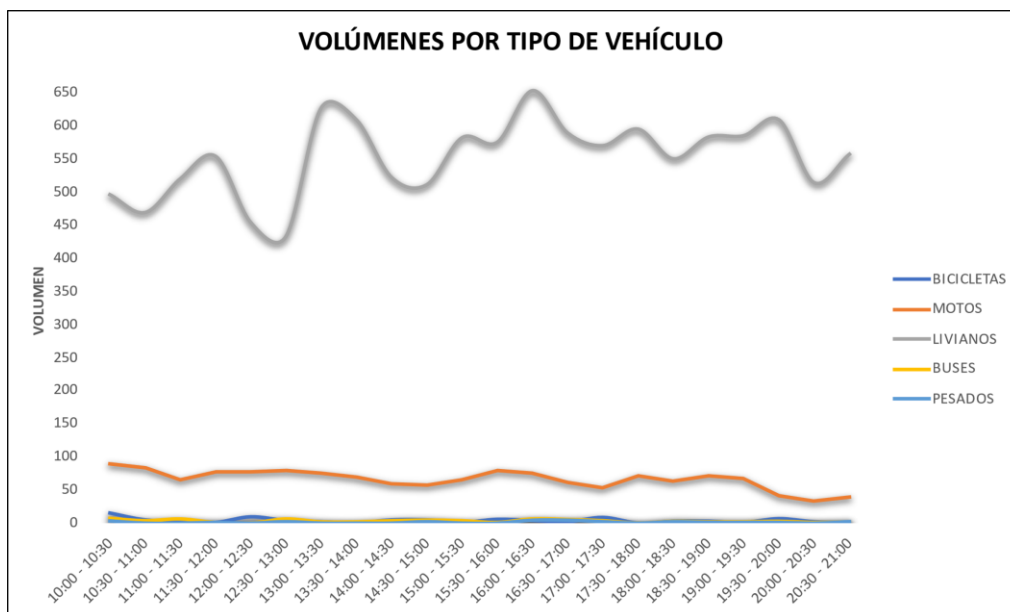
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 34: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 35: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 16: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)	11:00 - 12:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1230
BICICLETAS	4
MOTOS	143
LIVIANOS	1074
BUSES	8
PESADOS	1

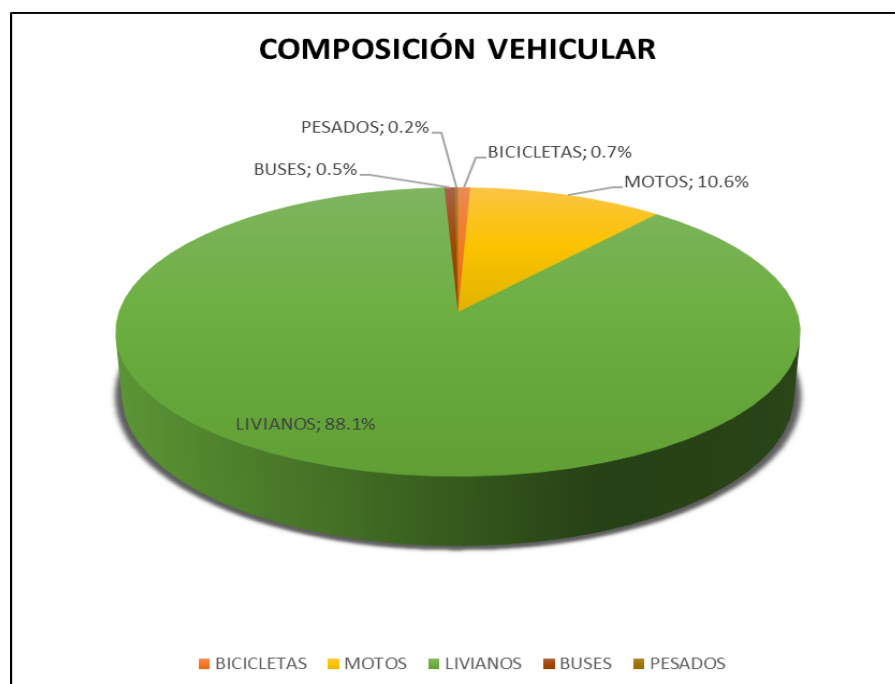
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 17: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	16:00 - 17:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1406
BICICLETAS	6
MOTOS	137
LIVIANOS	1242
BUSES	13
PESADOS	8

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 36: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste sábado 17 de junio de 2023.



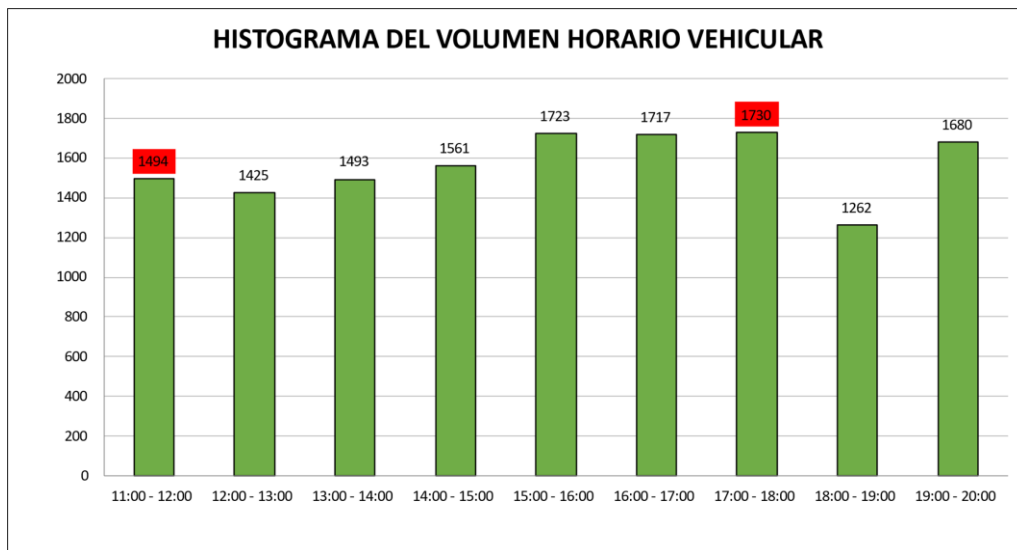
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 18: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
11:00	11:15	4	47	289	38	2	380	380
11:15	11:30	3	41	259	29	0	332	712
11:30	11:45	0	58	260	32	0	350	1062
11:45	12:00	0	51	350	31	0	432	1494
12:00	12:15	0	50	300	35	3	388	1882
12:15	12:30	2	41	270	24	2	339	2221
12:30	12:45	1	45	267	30	4	347	2568
12:45	13:00	1	39	289	22	0	351	2919
13:00	13:15	1	33	293	29	0	356	3275
13:15	13:30	0	46	300	35	3	384	3659
13:30	13:45	0	43	297	38	0	378	4037
13:45	14:00	3	56	287	27	2	375	4412
14:00	14:15	0	42	302	24	1	369	4781
14:15	14:30	0	44	307	19	3	373	5154
14:30	14:45	3	48	323	28	1	403	5557
14:45	15:00	2	71	309	33	1	416	5973
15:00	15:15	0	37	339	35	0	411	6384
15:15	15:30	0	52	250	33	0	335	6719
15:30	15:45	0	39	403	31	0	473	7192
15:45	16:00	1	48	423	30	2	504	7696
16:00	16:15	3	27	409	27	0	466	8162
16:15	16:30	0	23	354	29	3	409	8571
16:30	16:45	2	41	398	37	0	478	9049
16:45	17:00	1	36	298	28	1	364	9413
17:00	17:15	3	45	306	24	1	379	9792
17:15	17:30	5	56	387	17	1	466	10258
17:30	17:45	2	32	398	20	0	452	10710
17:45	18:00	0	49	364	17	3	433	11143
18:00	18:15	5	45	234	15	2	301	11444
18:15	18:30	3	42	254	13	1	313	11757
18:30	18:45	2	37	240	10	2	291	12048
18:45	19:00	1	44	301	9	2	357	12405
19:00	19:15	0	36	383	17	1	437	12842
19:15	19:30	1	59	379	14	0	453	13295
19:30	19:45	1	44	307	12	0	364	13659
19:45	20:00	0	38	376	11	1	426	14085
<b>TOTAL VEH - 9 HORAS</b>		<b>50</b>	<b>1585</b>	<b>11505</b>	<b>903</b>	<b>42</b>	<b>14085</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.4%</b>	<b>11.3%</b>	<b>81.7%</b>	<b>6.4%</b>	<b>0.3%</b>	<b>100%</b>	

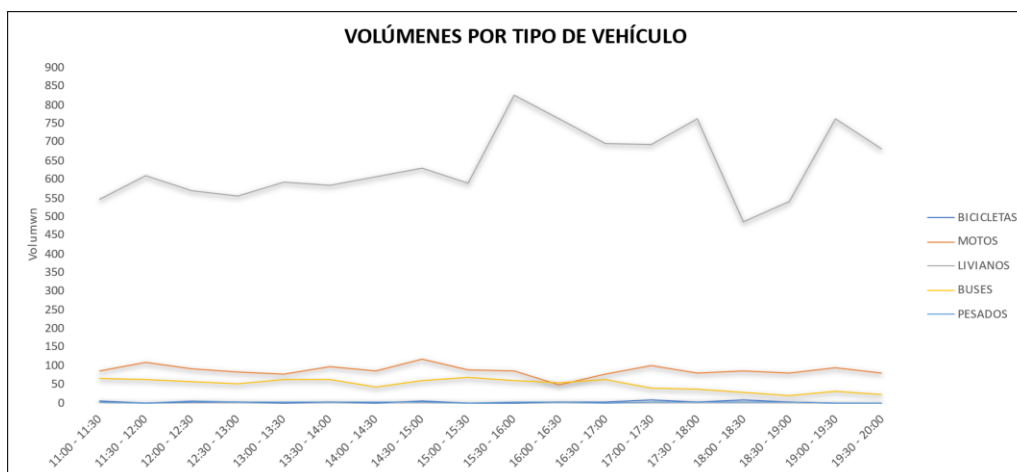
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 37: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 38: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 19: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023.

<b>RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)</b>	<b>11:00 - 12:00</b>
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	<b>1494</b>
BICICLETAS	7
MOTOS	197
LIVIANOS	1158
BUSES	130
PESADOS	2

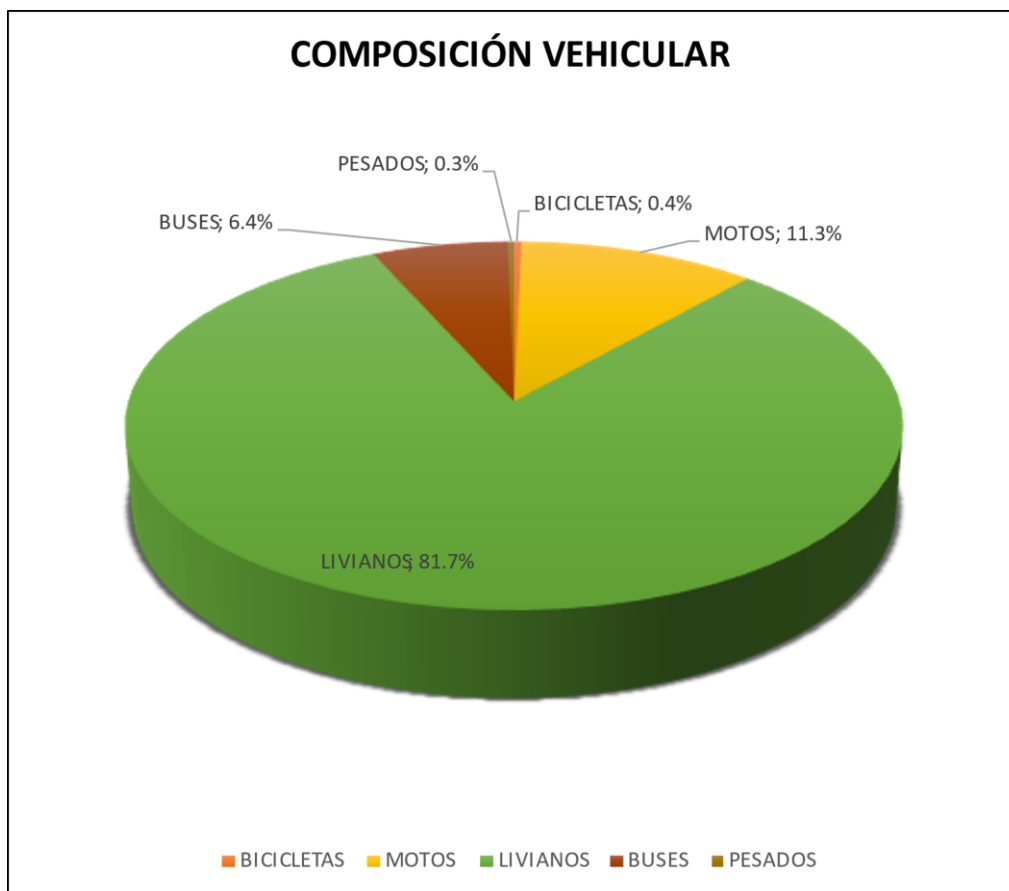
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 20: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023.

<b>RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)</b>	<b>17:00 - 18:00</b>
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1730
BICICLETAS	10
MOTOS	182
LIVIANOS	1455
BUSES	78
PESADOS	5

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 39: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur domingo 18 de junio de 2023.



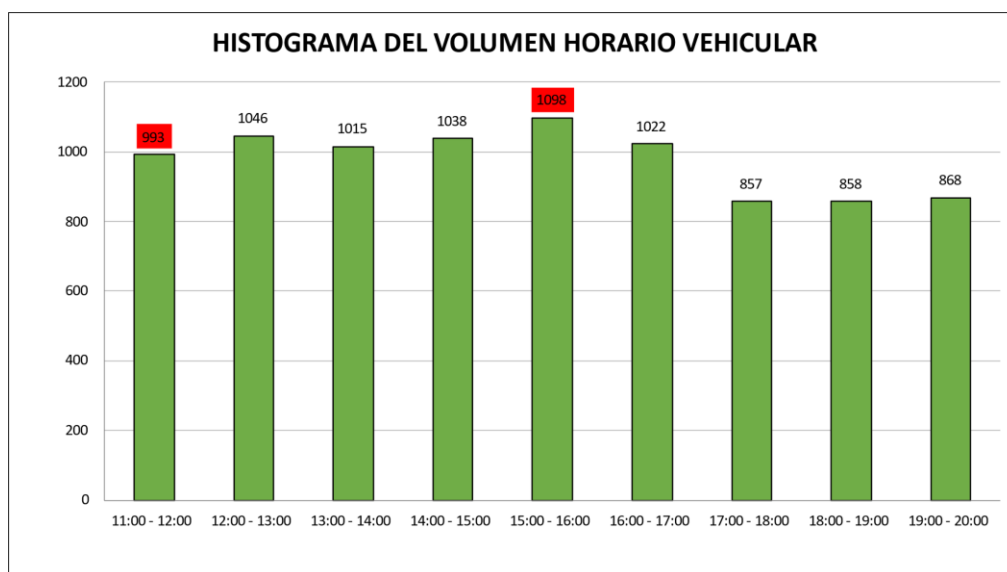
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 21: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general	Total/60 min
11:00	11:15	5	68	193	4	0	270	270
11:15	11:30	2	55	187	2	0	246	516
11:30	11:45	0	37	208	0	0	245	761
11:45	12:00	0	46	185	1	0	232	993
12:00	12:15	4	39	206	2	3	254	1247
12:15	12:30	2	37	213	3	3	258	1505
12:30	12:45	6	52	230	1	2	291	1796
12:45	13:00	0	48	193	1	1	243	2039
13:00	13:15	0	33	243	0	1	277	2316
13:15	13:30	0	36	201	1	1	239	2555
13:30	13:45	0	29	206	1	0	236	2791
13:45	14:00	0	54	208	0	1	263	3054
14:00	14:15	1	31	220	0	0	252	3306
14:15	14:30	6	31	215	2	5	259	3565
14:30	14:45	9	35	211	0	2	257	3822
14:45	15:00	3	44	222	0	1	270	4092
15:00	15:15	0	52	250	1	1	304	4396
15:15	15:30	1	41	239	1	1	283	4679
15:30	15:45	1	38	210	1	0	250	4929
15:45	16:00	2	43	215	1	0	261	5190
16:00	16:15	0	39	211	0	0	250	5440
16:15	16:30	0	47	230	0	3	280	5720
16:30	16:45	3	34	216	0	1	254	5974
16:45	17:00	1	31	205	1	0	238	6212
17:00	17:15	4	29	184	0	4	221	6433
17:15	17:30	2	24	178	1	2	207	6640
17:30	17:45	4	31	190	1	0	226	6866
17:45	18:00	2	25	176	0	0	203	7069
18:00	18:15	2	24	173	1	2	202	7271
18:15	18:30	2	32	198	2	0	234	7505
18:30	18:45	1	29	181	0	1	212	7717
18:45	19:00	0	22	187	1	0	210	7927
19:00	19:15	1	30	196	1	0	228	8155
19:15	19:30	0	27	201	0	2	230	8385
19:30	19:45	0	19	171	0	0	190	8575
19:45	20:00	1	22	196	0	1	220	8795
<b>TOTAL VEH - 9 HORAS</b>		<b>65</b>	<b>1314</b>	<b>7348</b>	<b>30</b>	<b>38</b>	<b>8795</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.7%</b>	<b>14.9%</b>	<b>83.5%</b>	<b>0.3%</b>	<b>0.4%</b>	<b>100%</b>	

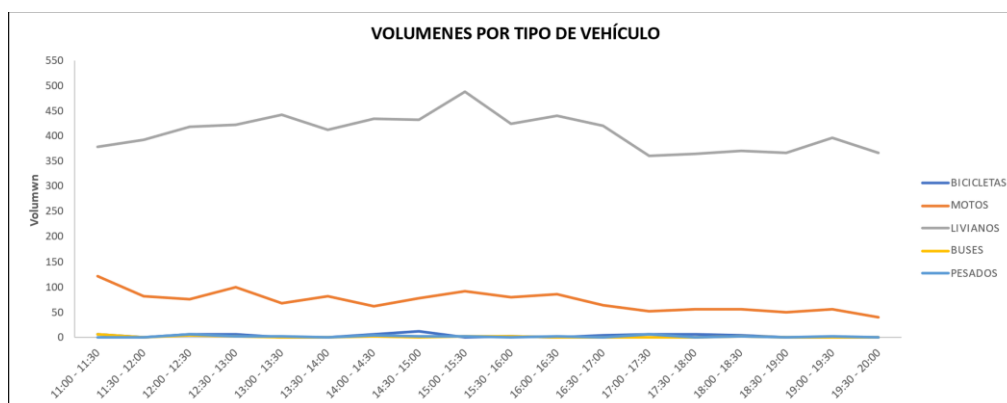
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 40: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 41: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 22: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)	11:00 - 12:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	993
BICICLETAS	7
MOTOS	206
LIVIANOS	773
BUSES	7
PESADOS	0

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

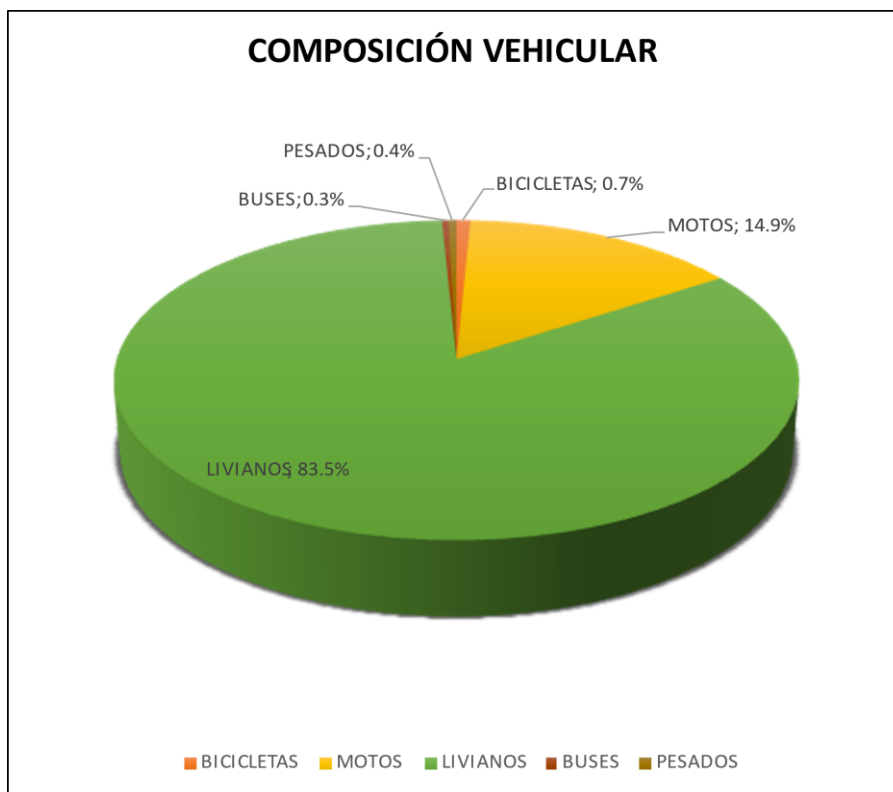


Tabla 23: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	15:00 - 16:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1098
BICICLETAS	4
MOTOS	174
LIVIANOS	914
BUSES	4
PESADOS	2

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 42: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste domingo 18 de junio de 2023.



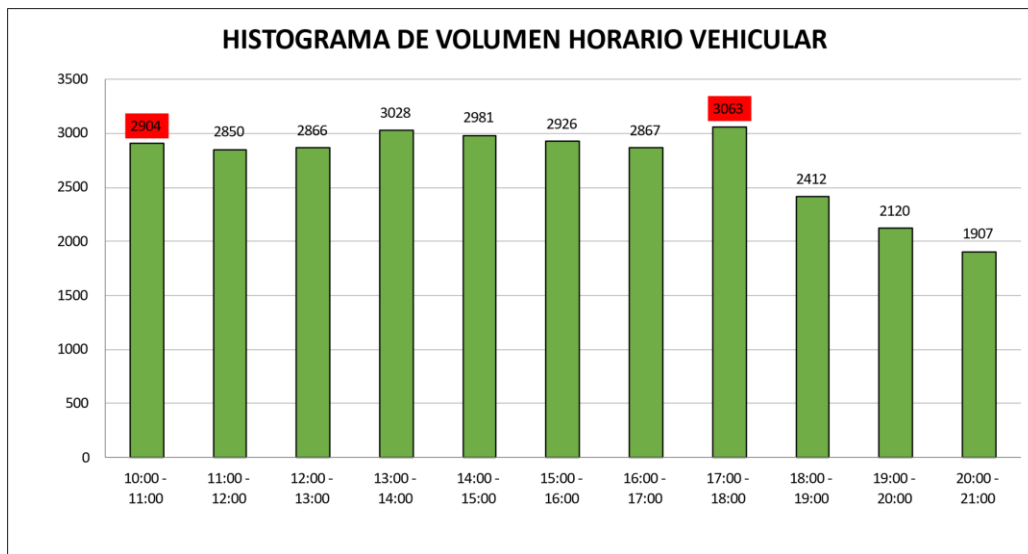
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 24: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	13	117	521	50	4	705	705
10:15	10:30	9	99	517	67	2	694	1399
10:30	10:45	2	105	600	49	1	757	2156
10:45	11:00	3	74	621	50	0	748	2904
11:00	11:15	4	83	589	71	0	747	3651
11:15	11:30	0	87	539	68	0	694	4345
11:30	11:45	0	100	524	66	0	690	5035
11:45	12:00	0	99	567	53	0	719	5754
12:00	12:15	0	79	515	59	2	655	6409
12:15	12:30	0	83	523	77	2	685	7094
12:30	12:45	1	78	606	71	6	762	7856
12:45	13:00	1	80	617	63	3	764	8620
13:00	13:15	1	83	630	61	4	779	9399
13:15	13:30	3	87	597	59	1	747	10146
13:30	13:45	5	127	582	46	0	760	10906
13:45	14:00	1	71	602	68	0	742	11648
14:00	14:15	1	99	654	71	0	825	12473
14:15	14:30	1	78	535	52	2	668	13141
14:30	14:45	4	95	589	49	1	738	13879
14:45	15:00	0	88	606	55	1	750	14629
15:00	15:15	0	93	603	69	1	766	15395
15:15	15:30	0	99	520	70	0	689	16084
15:30	15:45	1	127	573	67	8	776	16860
15:45	16:00	6	100	523	61	5	695	17555
16:00	16:15	13	87	527	41	3	671	18226
16:15	16:30	4	104	512	56	7	683	18909
16:30	16:45	5	97	600	54	5	761	19670
16:45	17:00	11	82	604	49	6	752	20422
17:00	17:15	4	124	618	78	9	833	21255
17:15	17:30	15	100	612	56	5	788	22043
17:30	17:45	2	88	652	51	3	796	22839
17:45	18:00	18	94	470	63	1	646	23485
18:00	18:15	4	91	430	41	0	566	24051
18:15	18:30	7	89	455	43	2	596	24647
18:30	18:45	0	73	490	58	0	621	25268
18:45	19:00	7	61	508	53	0	629	25897
19:00	19:15	3	69	430	65	0	567	26464
19:15	19:30	1	58	398	69	4	530	26994
19:30	19:45	1	45	420	61	6	533	27527
19:45	20:00	1	44	391	53	1	490	28017
20:00	20:15	1	72	415	42	1	531	28548
20:15	20:30	0	65	403	36	1	505	29053
20:30	20:45	0	72	350	38	1	461	29514
20:45	21:00	0	68	310	30	2	410	29924
<b>TOTAL VEH -11 HORAS</b>		<b>153</b>	<b>3814</b>	<b>23348</b>	<b>2509</b>	<b>100</b>	<b>29924</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.5%</b>	<b>12.7%</b>	<b>78.0%</b>	<b>8.4%</b>	<b>0.3%</b>	<b>100%</b>	

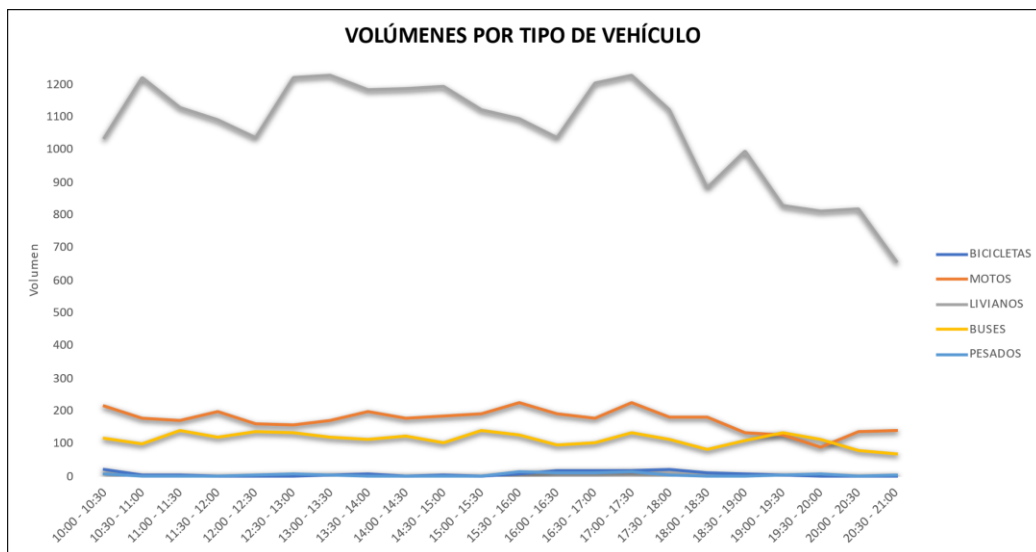
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 43: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 44: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 25: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023.

<b>RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)</b>	
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	<b>10:00 - 11:00</b>
	2904
BICICLETAS	27
MOTOS	395
LIVIANOS	2259
BUSES	216
PESADOS	7

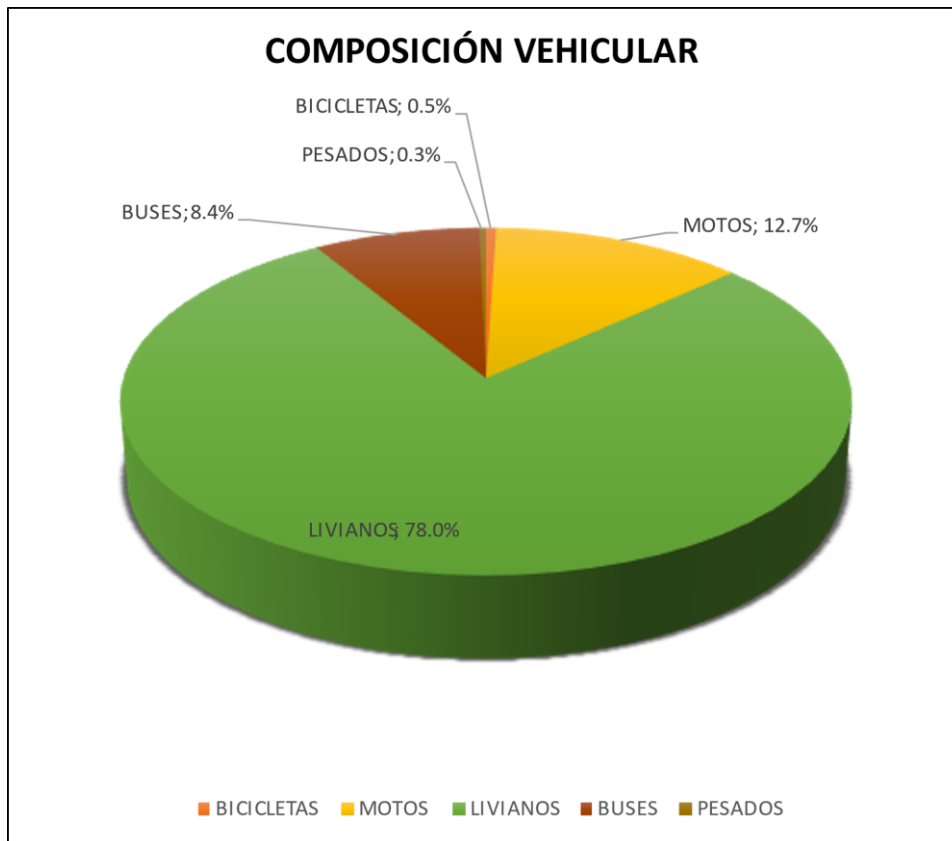
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 26: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	17:00 - 18:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	3063
BICICLETAS	39
MOTOS	406
LIVIANOS	2352
BUSES	248
PESADOS	18

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 45: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur lunes 19 de junio de 2023.



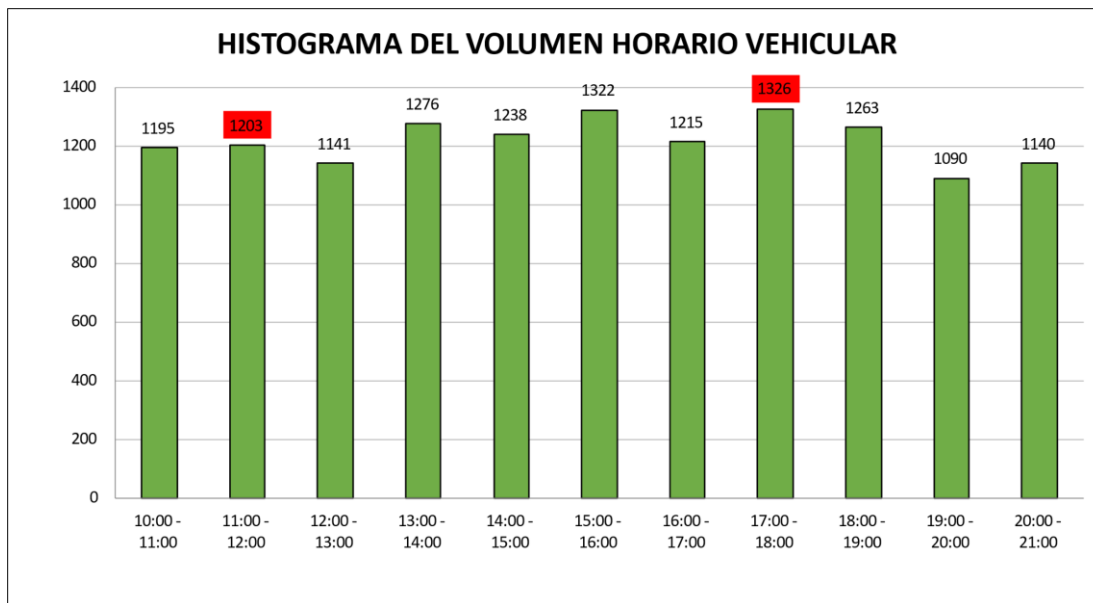
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 27: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	3	53	230	4	4	294	294
10:15	10:30	1	39	254	2	0	296	590
10:30	10:45	0	65	265	3	1	334	924
10:45	11:00	0	49	220	2	0	271	1195
11:00	11:15	1	71	260	4	1	337	1532
11:15	11:30	0	45	234	0	2	281	1813
11:30	11:45	0	38	263	2	1	304	2117
11:45	12:00	2	34	240	4	1	281	2398
12:00	12:15	4	39	310	1	0	354	2752
12:15	12:30	3	33	234	1	0	271	3023
12:30	12:45	6	48	213	1	0	268	3291
12:45	13:00	3	46	199	0	0	248	3539
13:00	13:15	1	59	301	0	0	361	3900
13:15	13:30	0	61	298	0	0	359	4259
13:30	13:45	0	48	256	2	0	306	4565
13:45	14:00	2	31	212	1	4	250	4815
14:00	14:15	5	28	222	2	2	259	5074
14:15	14:30	0	35	231	1	1	268	5342
14:30	14:45	0	47	300	0	1	348	5690
14:45	15:00	0	41	320	1	1	363	6053
15:00	15:15	1	40	310	1	0	352	6405
15:15	15:30	3	38	250	2	6	299	6704
15:30	15:45	2	46	276	3	4	331	7035
15:45	16:00	1	48	282	3	6	340	7375
16:00	16:15	1	50	279	4	6	340	7715
16:15	16:30	1	47	230	3	9	290	8005
16:30	16:45	6	51	245	2	4	308	8313
16:45	17:00	5	48	215	5	4	277	8590
17:00	17:15	4	52	289	3	0	348	8938
17:15	17:30	5	39	249	4	0	297	9235
17:30	17:45	4	45	302	3	0	354	9589
17:45	18:00	2	50	268	2	5	327	9916
18:00	18:15	1	42	277	4	3	327	10243
18:15	18:30	1	68	287	1	1	358	10601
18:30	18:45	1	61	216	1	0	279	10880
18:45	19:00	0	53	243	3	0	299	11179
19:00	19:15	0	49	302	1	0	352	11531
19:15	19:30	0	47	199	2	4	252	11783
19:30	19:45	0	31	216	0	0	247	12030
19:45	20:00	4	29	204	0	2	239	12269
20:00	20:15	2	46	230	0	1	279	12548
20:15	20:30	1	37	264	2	1	305	12853
20:30	20:45	0	40	220	1	3	264	13117
20:45	21:00	0	48	244	0	0	292	13409
<b>TOTAL VEH -11 HORAS</b>		<b>76</b>	<b>2015</b>	<b>11159</b>	<b>81</b>	<b>78</b>	<b>13409</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.6%</b>	<b>15.0%</b>	<b>83.2%</b>	<b>0.6%</b>	<b>0.6%</b>	<b>100%</b>	

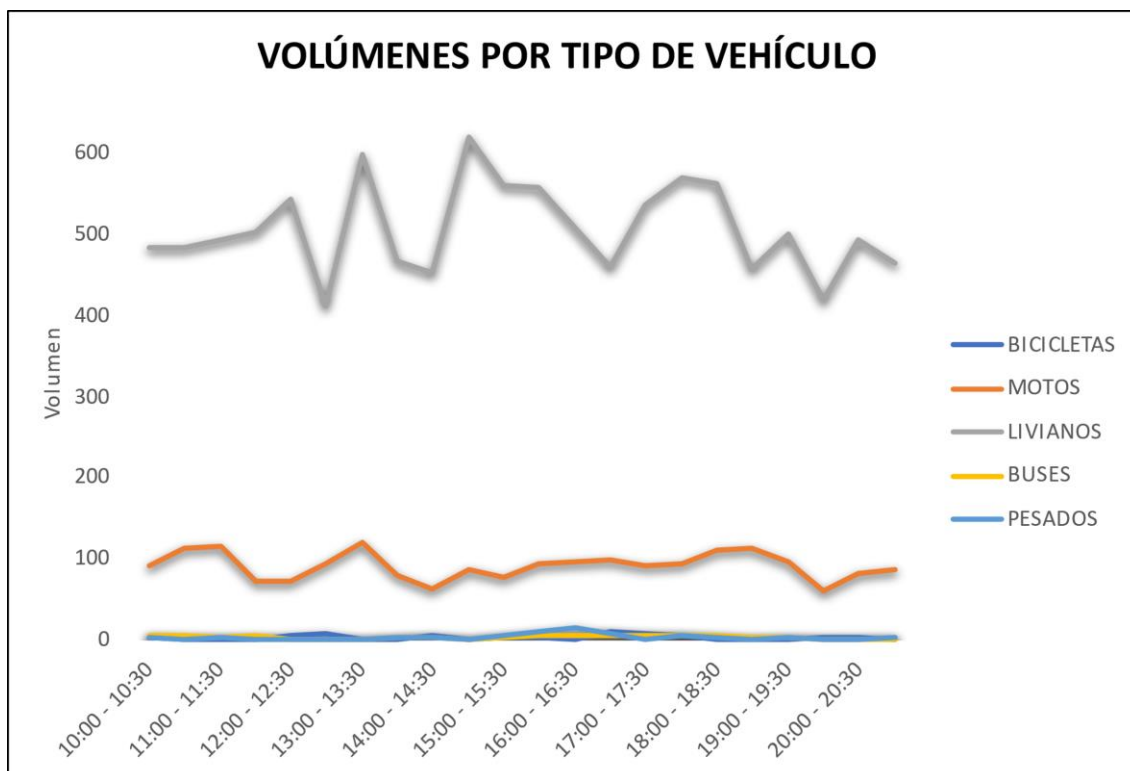
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 46: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 47: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 28: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)	11:00 - 12:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1203
BICICLETAS	3
MOTOS	188
LIVIANOS	997
BUSES	10
PESADOS	5

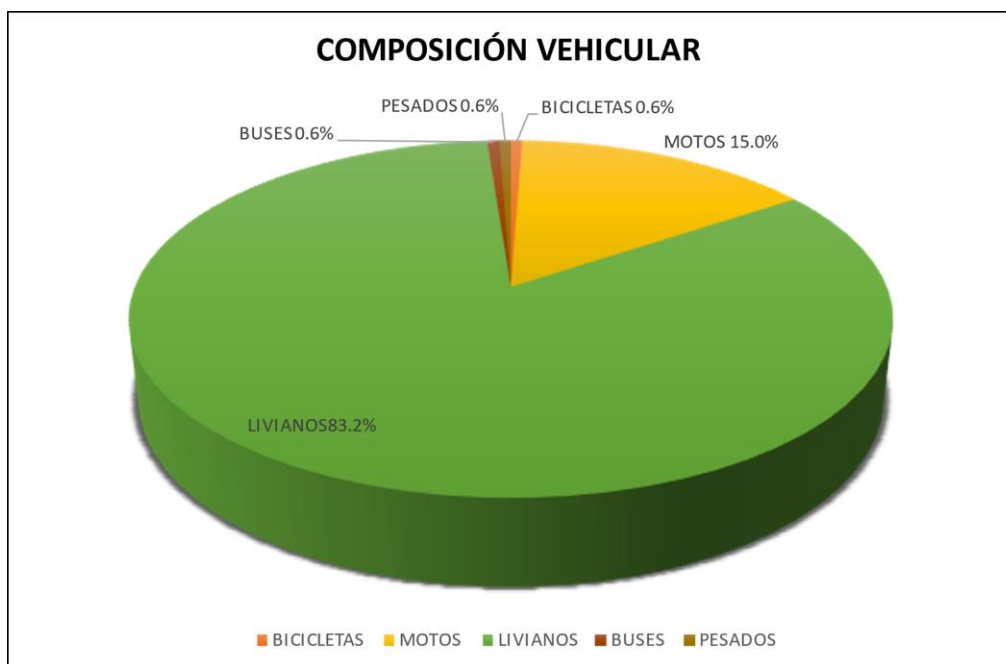
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 29: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	17:00 - 18:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1326
BICICLETAS	15
MOTOS	186
LIVIANOS	1108
BUSES	12
PESADOS	5

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 48: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste lunes 19 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

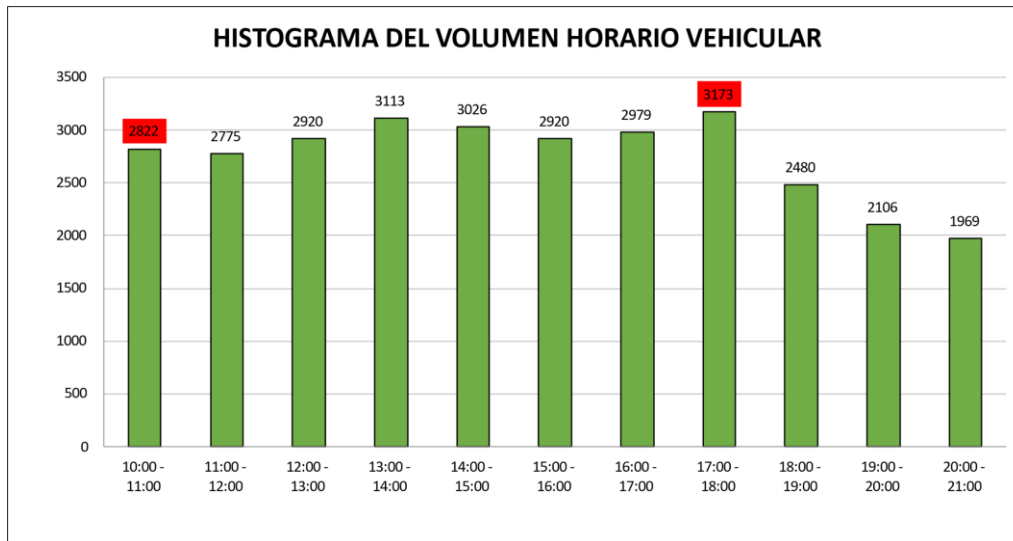
Tabla 30: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	7	100	511	63	1	682	682
10:15	10:30	2	74	553	59	2	690	1372
10:30	10:45	1	117	602	45	6	771	2143
10:45	11:00	0	85	531	62	1	679	2822
11:00	11:15	0	76	572	55	1	704	3526
11:15	11:30	1	77	547	76	0	701	4227
11:30	11:45	2	102	528	58	1	691	4918
11:45	12:00	0	106	512	59	2	679	5597
12:00	12:15	0	82	568	63	0	713	6310
12:15	12:30	4	87	532	75	0	698	7008
12:30	12:45	0	72	598	65	0	735	7743
12:45	13:00	0	91	612	71	0	774	8517
13:00	13:15	2	90	654	64	1	811	9328
13:15	13:30	1	85	640	62	3	791	10119
13:30	13:45	0	122	589	49	1	761	10880
13:45	14:00	1	76	601	71	1	750	11630
14:00	14:15	1	81	678	72	0	832	12462
14:15	14:30	3	80	585	55	0	723	13185
14:30	14:45	0	89	589	47	0	725	13910
14:45	15:00	0	77	611	58	0	746	14656
15:00	15:15	4	97	601	62	4	768	15424
15:15	15:30	0	99	529	73	2	703	16127
15:30	15:45	1	112	578	69	1	761	16888
15:45	16:00	2	94	524	62	6	688	17576
16:00	16:15	7	93	587	47	2	736	18312
16:15	16:30	1	108	519	59	6	693	19005
16:30	16:45	6	100	624	55	0	785	19790
16:45	17:00	7	99	613	43	3	765	20555
17:00	17:15	2	113	689	85	1	890	21445
17:15	17:30	6	97	575	59	4	741	22186
17:30	17:45	8	83	651	57	2	801	22987
17:45	18:00	1	91	583	66	0	741	23728
18:00	18:15	0	90	475	43	0	608	24336
18:15	18:30	0	78	453	58	3	592	24928
18:30	18:45	4	67	494	62	0	627	25555
18:45	19:00	11	63	517	58	4	653	26208
19:00	19:15	1	72	444	64	1	582	26790
19:15	19:30	4	55	385	77	0	521	27311
19:30	19:45	0	41	402	63	3	509	27820
19:45	20:00	0	42	393	58	1	494	28314
20:00	20:15	2	75	418	41	0	536	28850
20:15	20:30	1	67	402	30	1	501	29351
20:30	20:45	4	71	352	27	0	454	29805
20:45	21:00	2	74	368	33	1	478	30283
<b>TOTAL VEH - 11 HORAS</b>		<b>99</b>	<b>3750</b>	<b>23789</b>	<b>2580</b>	<b>65</b>	<b>30283</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.3%</b>	<b>12.4%</b>	<b>78.6%</b>	<b>8.5%</b>	<b>0.2%</b>	<b>100%</b>	

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

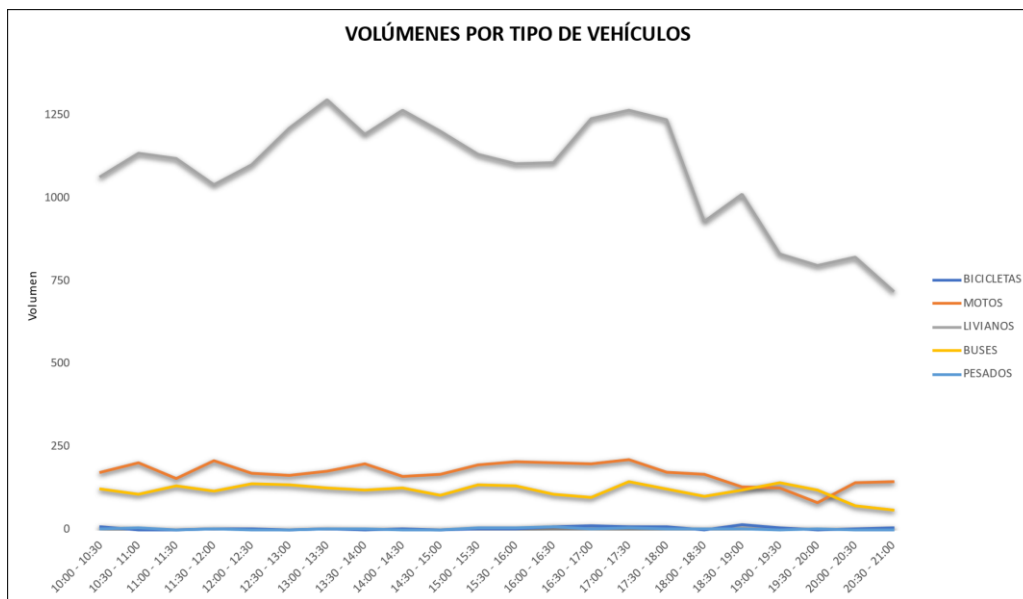


Ilustración 49: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 50: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 31: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)	10:00 - 11:00
VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA	2822
BICICLETAS	10
MOTOS	376
LIVIANOS	2197
BUSES	229
PESADOS	10

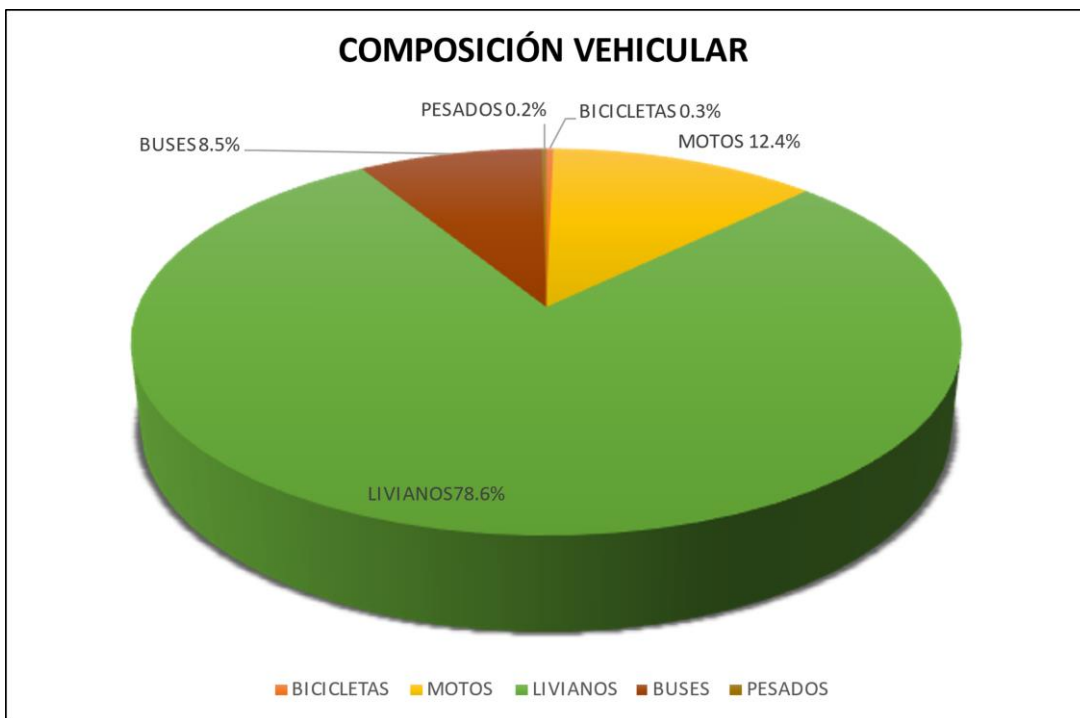
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 32: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	17:00 - 18:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	3173
BICICLETAS	17
MOTOS	384
LIVIANOS	2498
BUSES	267
PESADOS	7

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 51: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur martes 20 de junio de 2023.



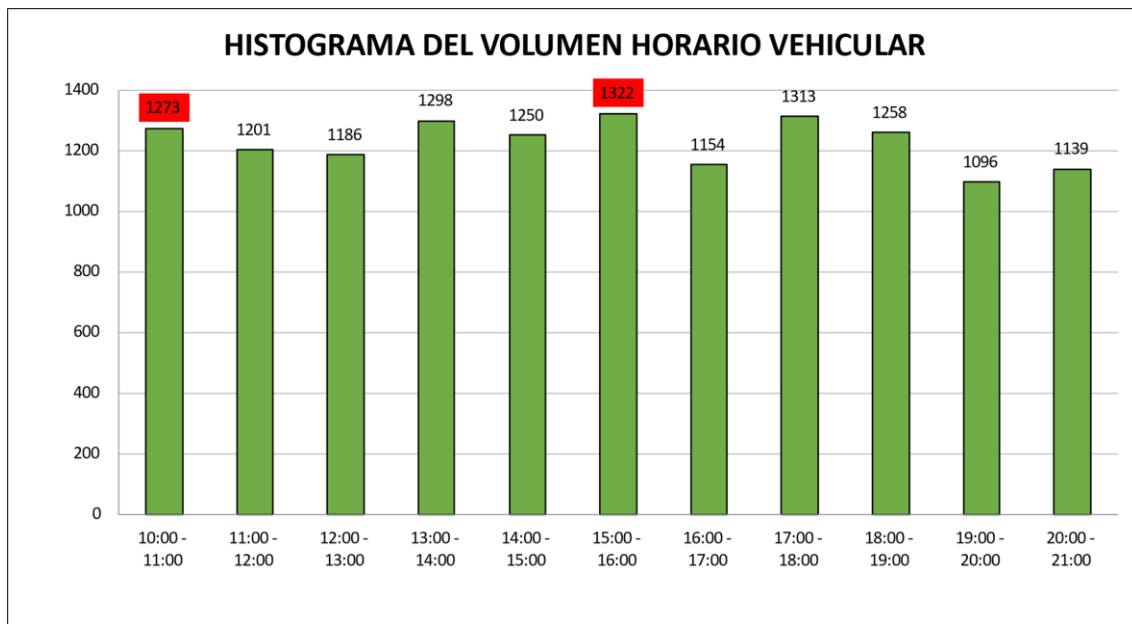
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 33: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	1	48	276	2	1	328	328
10:15	10:30	0	51	297	1	2	351	679
10:30	10:45	0	67	282	0	1	350	1029
10:45	11:00	0	44	200	0	0	244	1273
11:00	11:15	0	58	258	3	0	319	1592
11:15	11:30	0	33	245	0	0	278	1870
11:30	11:45	0	60	271	1	0	332	2202
11:45	12:00	0	61	211	0	0	272	2474
12:00	12:15	1	52	299	2	0	354	2828
12:15	12:30	0	48	313	0	0	361	3189
12:30	12:45	1	34	205	0	0	240	3429
12:45	13:00	2	39	190	0	0	231	3660
13:00	13:15	0	61	287	1	1	350	4010
13:15	13:30	1	72	300	1	0	374	4384
13:30	13:45	1	55	264	1	1	322	4706
13:45	14:00	1	37	211	1	2	252	4958
14:00	14:15	0	21	249	0	1	271	5229
14:15	14:30	2	32	204	2	4	244	5473
14:30	14:45	2	45	317	1	3	368	5841
14:45	15:00	3	39	322	1	2	367	6208
15:00	15:15	0	42	317	0	1	360	6568
15:15	15:30	0	40	258	1	2	301	6869
15:30	15:45	4	41	274	3	2	324	7193
15:45	16:00	2	44	289	1	1	337	7530
16:00	16:15	2	47	256	0	0	305	7835
16:15	16:30	3	50	238	2	0	293	8128
16:30	16:45	0	52	241	2	0	295	8423
16:45	17:00	0	46	212	1	2	261	8684
17:00	17:15	5	48	297	4	1	355	9039
17:15	17:30	3	41	251	2	4	301	9340
17:30	17:45	1	37	301	2	2	343	9683
17:45	18:00	3	52	255	1	3	314	9997
18:00	18:15	0	39	263	1	3	306	10303
18:15	18:30	0	66	284	3	3	356	10659
18:30	18:45	0	61	211	1	1	274	10933
18:45	19:00	0	50	269	2	1	322	11255
19:00	19:15	0	47	316	0	0	363	11618
19:15	19:30	0	44	190	2	0	236	11854
19:30	19:45	0	38	225	1	0	264	12118
19:45	20:00	1	30	201	1	0	233	12351
20:00	20:15	0	45	236	0	0	281	12632
20:15	20:30	0	35	262	1	2	300	12932
20:30	20:45	0	37	228	0	0	265	13197
20:45	21:00	0	42	251	0	0	293	13490
<b>TOTAL VEH - 11 HORAS</b>		<b>39</b>	<b>2031</b>	<b>11326</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>13490</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.3%</b>	<b>15.1%</b>	<b>84.0%</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.3%</b>	<b>100%</b>	

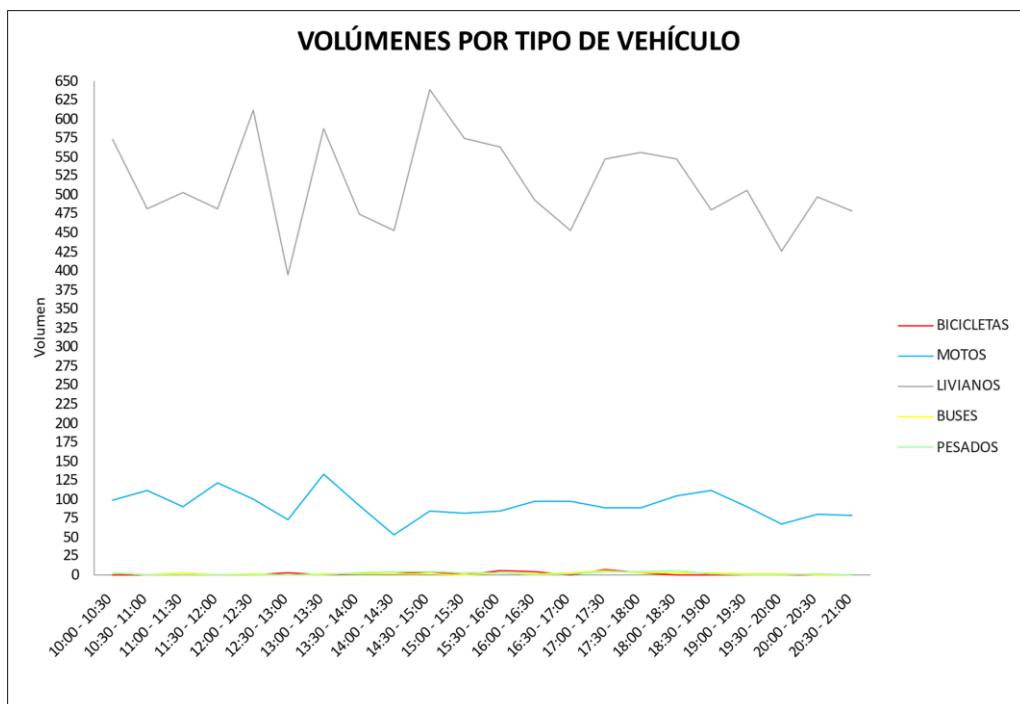
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 52: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 53: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 34: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)	10:00 - 11:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1273
BICICLETAS	1
MOTOS	210
LIVIANOS	1055
BUSES	3
PESADOS	4

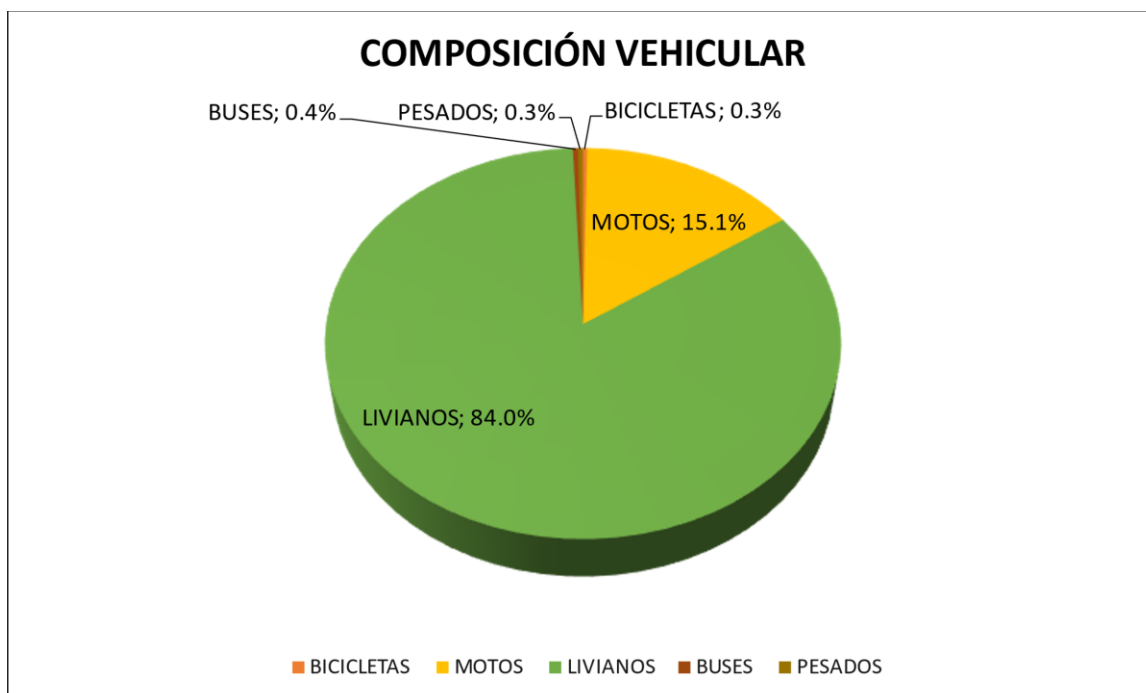
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 35: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	15:00 - 16:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1322
BICICLETAS	6
MOTOS	167
LIVIANOS	1138
BUSES	5
PESADOS	6

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 54: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste martes 20 de junio de 2023.



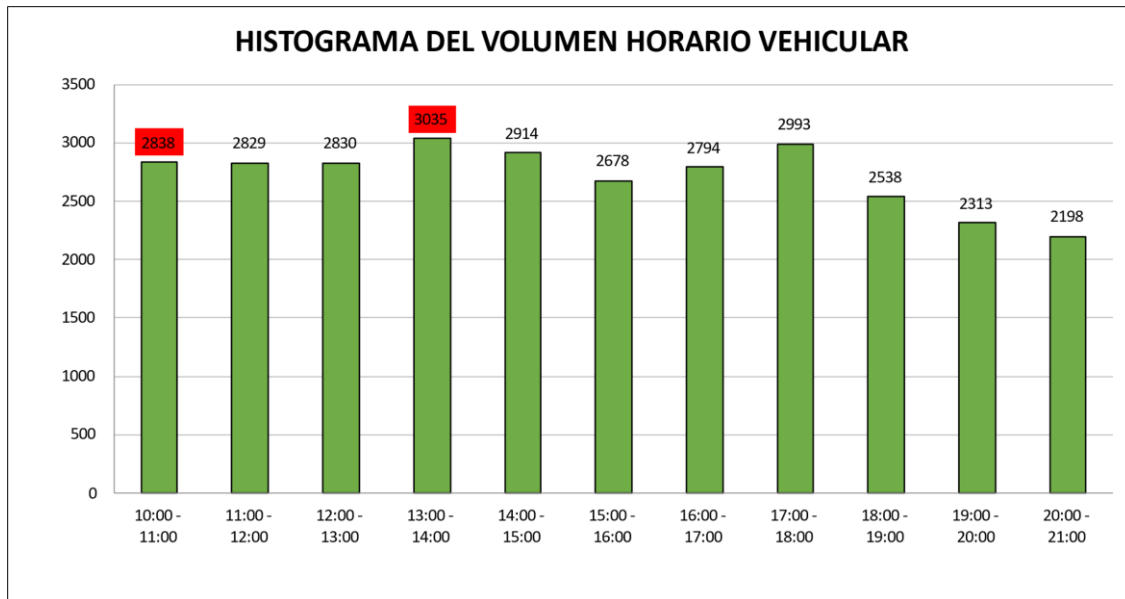
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 36: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	8	97	489	56	1	651	651
10:15	10:30	3	84	523	53	1	664	1315
10:30	10:45	2	110	623	51	4	790	2105
10:45	11:00	1	82	589	60	1	733	2838
11:00	11:15	1	75	582	53	1	712	3550
11:15	11:30	1	73	564	74	0	712	4262
11:30	11:45	1	104	598	56	1	760	5022
11:45	12:00	1	79	507	57	1	645	5667
12:00	12:15	0	86	476	61	0	623	6290
12:15	12:30	5	88	533	73	0	699	6989
12:30	12:45	2	74	603	63	0	742	7731
12:45	13:00	1	98	598	69	0	766	8497
13:00	13:15	1	79	614	62	1	757	9254
13:15	13:30	1	86	610	60	3	760	10014
13:30	13:45	5	136	567	47	1	756	10770
13:45	14:00	1	89	603	68	1	762	11532
14:00	14:15	2	79	618	70	0	769	12301
14:15	14:30	1	84	595	53	0	733	13034
14:30	14:45	1	82	539	45	0	667	13701
14:45	15:00	0	76	613	56	0	745	14446
15:00	15:15	5	98	601	60	4	768	15214
15:15	15:30	0	106	456	71	2	635	15849
15:30	15:45	0	93	487	67	1	648	16497
15:45	16:00	0	87	476	60	4	627	17124
16:00	16:15	0	96	502	45	2	645	17769
16:15	16:30	2	111	521	57	5	696	18465
16:30	16:45	5	106	544	53	0	708	19173
16:45	17:00	8	102	587	46	2	745	19918
17:00	17:15	3	113	589	88	1	794	20712
17:15	17:30	7	93	579	62	3	744	21456
17:30	17:45	3	85	621	60	1	770	22226
17:45	18:00	1	92	523	69	0	685	22911
18:00	18:15	0	83	485	46	2	616	23527
18:15	18:30	0	98	453	61	0	612	24139
18:30	18:45	5	60	502	65	0	632	24771
18:45	19:00	10	76	527	61	4	678	25449
19:00	19:15	1	80	492	67	1	641	26090
19:15	19:30	3	66	485	80	0	634	26724
19:30	19:45	2	49	404	66	2	523	27247
19:45	20:00	0	44	409	61	1	515	27762
20:00	20:15	2	77	417	44	0	540	28302
20:15	20:30	1	63	456	33	1	554	28856
20:30	20:45	5	78	409	30	1	523	29379
20:45	21:00	1	71	472	36	1	581	29960
<b>TOTAL VEH - 11 HORAS</b>		<b>102</b>	<b>3788</b>	<b>23441</b>	<b>2575</b>	<b>54</b>	<b>29960</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.3%</b>	<b>12.6%</b>	<b>78.2%</b>	<b>8.6%</b>	<b>0.2%</b>	<b>100%</b>	

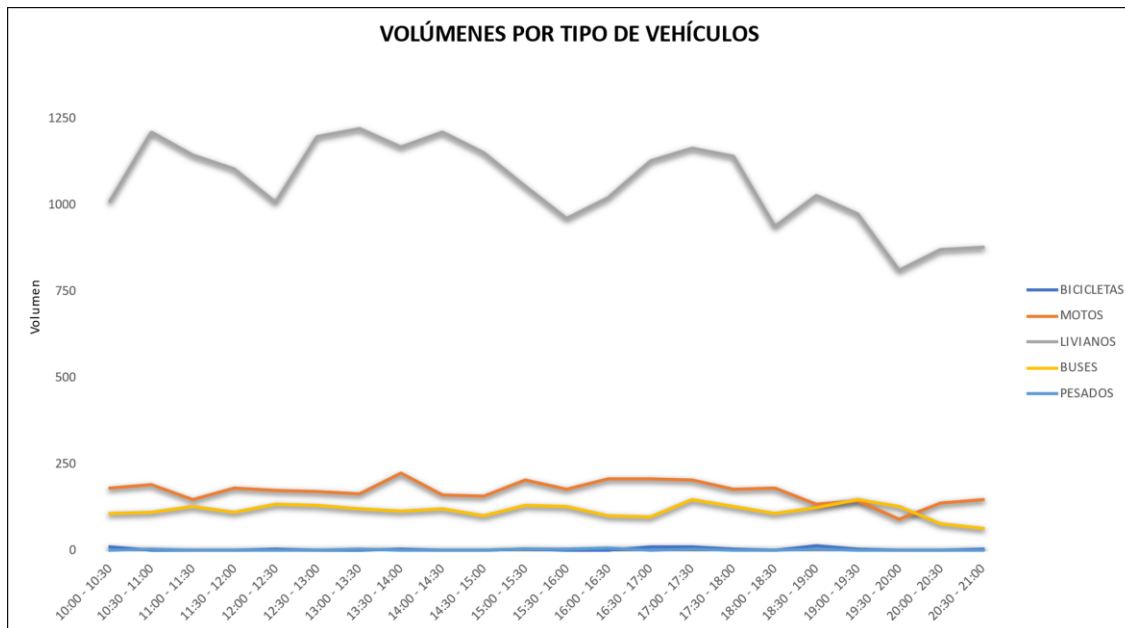
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 55: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 56: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 37: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)	10:00 - 11:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	2838
BICICLETAS	14
MOTOS	373
LIVIANOS	2224
BUSES	220
PESADOS	7

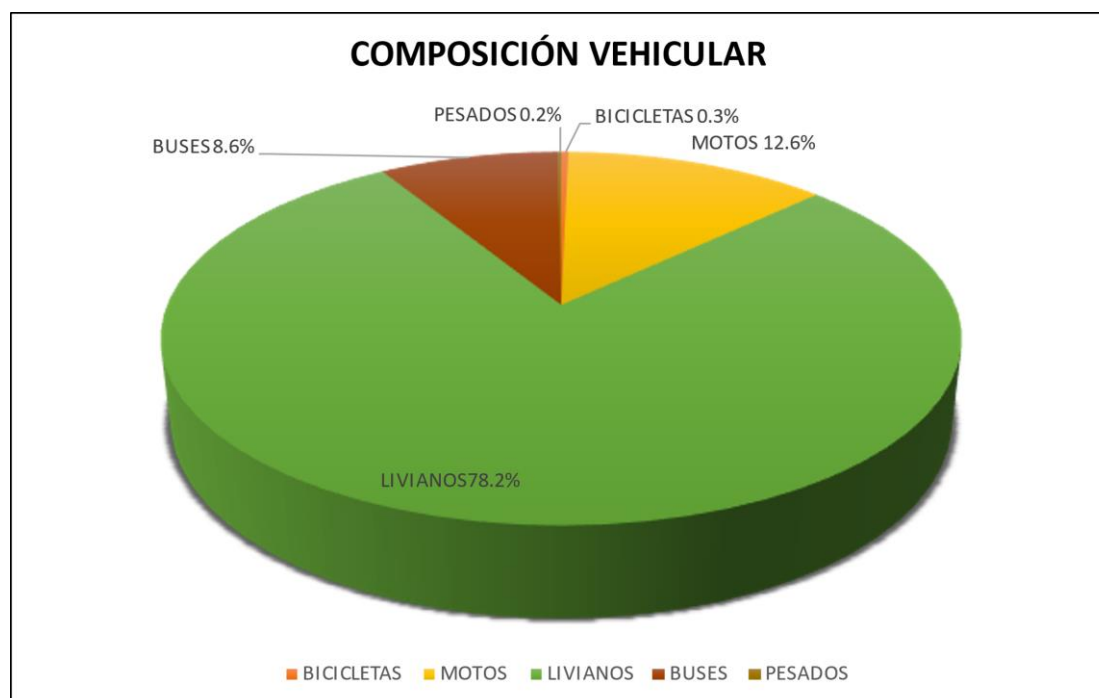
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 38: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	13:00 - 14:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	3035
BICICLETAS	8
MOTOS	390
LIVIANOS	2394
BUSES	237
PESADOS	6

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 57: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur miércoles 21 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

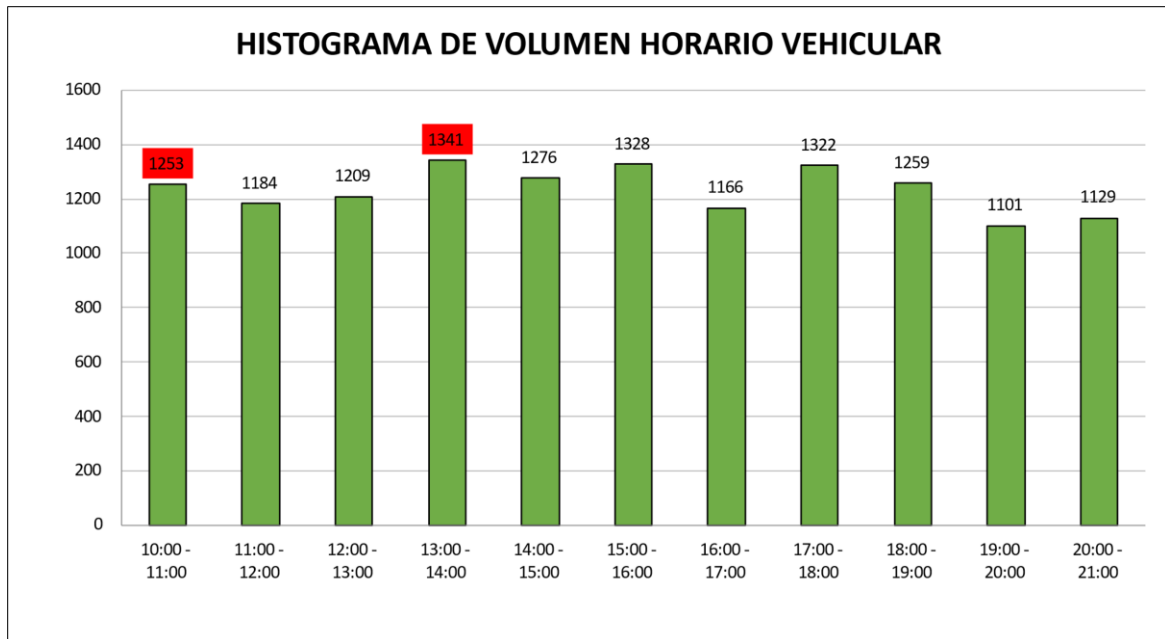


Tabla 39: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	2	53	270	1	1	327	327
10:15	10:30	1	41	291	1	1	335	662
10:30	10:45	1	69	274	1	1	346	1008
10:45	11:00	0	51	194	0	0	245	1253
11:00	11:15	0	73	252	1	0	326	1579
11:15	11:30	0	48	239	0	0	287	1866
11:30	11:45	0	41	275	1	1	318	2184
11:45	12:00	1	37	215	0	0	253	2437
12:00	12:15	1	42	304	1	1	349	2786
12:15	12:30	0	36	317	0	0	353	3139
12:30	12:45	1	51	209	0	1	262	3401
12:45	13:00	2	49	194	0	0	245	3646
13:00	13:15	0	62	294	1	1	358	4004
13:15	13:30	1	64	307	1	0	373	4377
13:30	13:45	1	51	301	1	1	355	4732
13:45	14:00	1	34	218	1	1	255	4987
14:00	14:15	0	31	256	0	1	288	5275
14:15	14:30	2	38	211	1	2	254	5529
14:30	14:45	2	50	313	1	1	367	5896
14:45	15:00	2	44	319	1	1	367	6263
15:00	15:15	0	44	314	0	1	359	6622
15:15	15:30	0	41	255	1	3	300	6922
15:30	15:45	5	49	271	2	1	328	7250
15:45	16:00	2	51	286	1	1	341	7591
16:00	16:15	2	53	252	1	0	308	7899
16:15	16:30	2	52	236	3	1	294	8193
16:30	16:45	0	55	239	3	0	297	8490
16:45	17:00	0	53	210	2	2	267	8757
17:00	17:15	2	56	295	5	1	359	9116
17:15	17:30	2	43	249	1	3	298	9414
17:30	17:45	1	49	299	1	1	351	9765
17:45	18:00	5	55	250	1	3	314	10079
18:00	18:15	0	45	258	1	2	306	10385
18:15	18:30	0	73	279	2	1	355	10740
18:30	18:45	0	66	206	1	1	274	11014
18:45	19:00	0	58	264	1	1	324	11338
19:00	19:15	0	54	312	0	3	369	11707
19:15	19:30	0	53	186	1	1	241	11948
19:30	19:45	0	36	221	1	0	258	12206
19:45	20:00	1	34	196	1	1	233	12439
20:00	20:15	0	42	239	0	0	281	12720
20:15	20:30	0	33	258	2	2	295	13015
20:30	20:45	0	36	224	1	0	261	13276
20:45	21:00	0	44	247	1	0	292	13568
<b>TOTAL VEH - 11 HORAS</b>		<b>40</b>	<b>2140</b>	<b>11299</b>	<b>46</b>	<b>43</b>	<b>13568</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.3%</b>	<b>15.8%</b>	<b>83.3%</b>	<b>0.3%</b>	<b>0.3%</b>	<b>100%</b>	

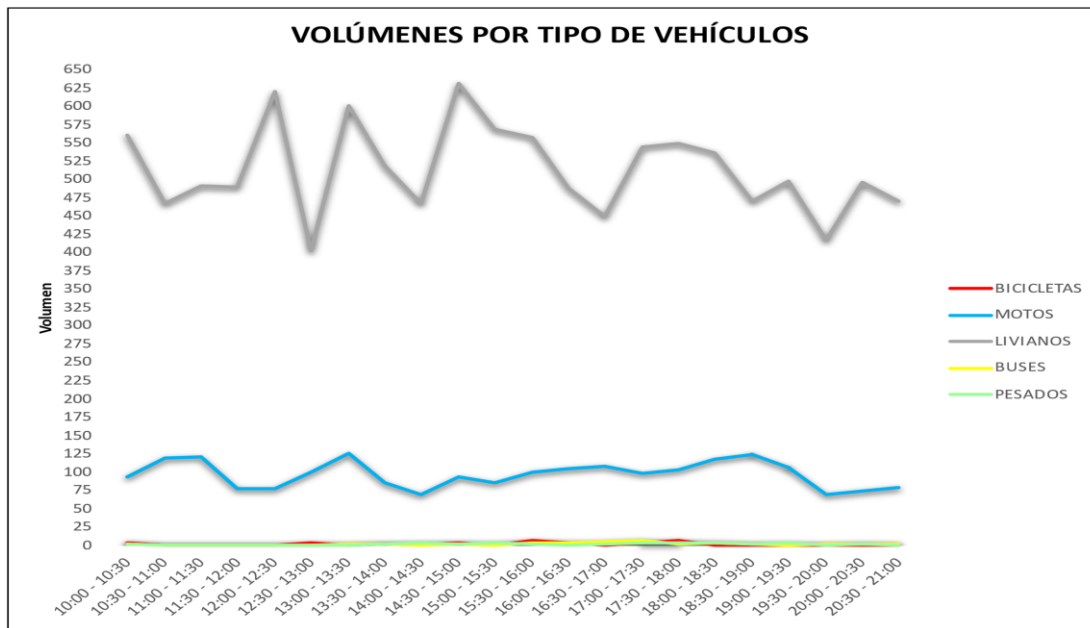
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 58: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 59: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 40: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)	10:00 - 11:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1253
BICICLETAS	4
MOTOS	214
LIVIANOS	1029
BUSES	3
PESADOS	3

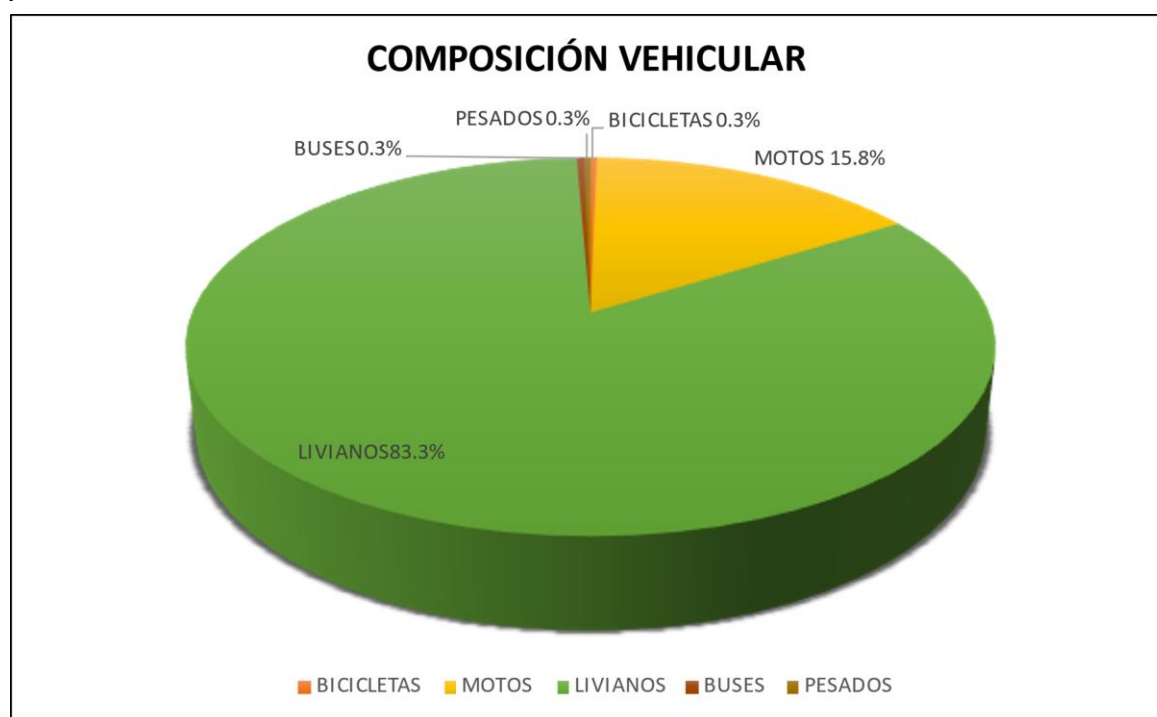
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 41: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	15:00 - 16:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1328
BICICLETAS	7
MOTOS	185
LIVIANOS	1126
BUSES	4
PESADOS	6

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 60: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste miércoles 21 de junio de 2023.



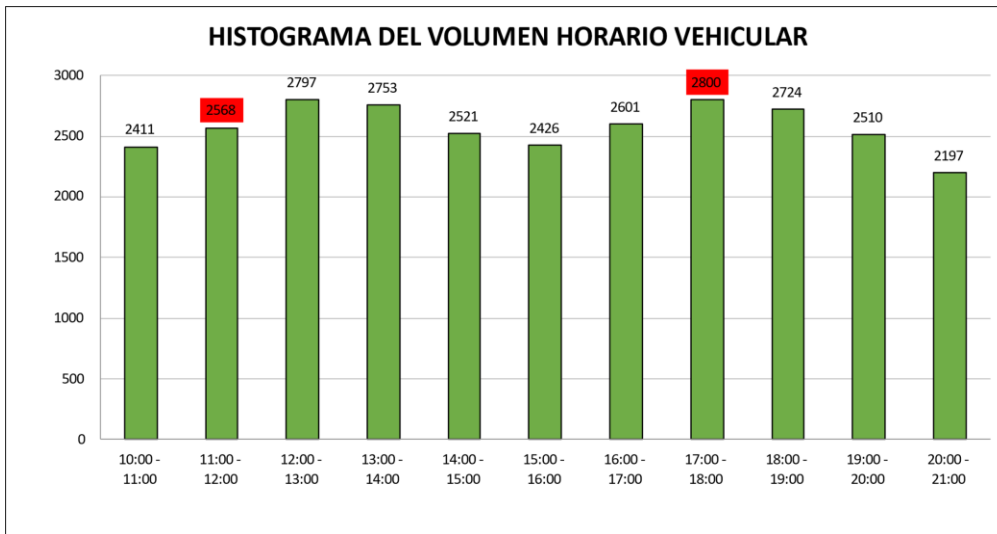
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 42: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	8	120	420	51	5	604	604
10:15	10:30	0	80	436	64	0	580	1184
10:30	10:45	1	112	497	47	2	659	1843
10:45	11:00	2	71	442	52	1	568	2411
11:00	11:15	6	85	489	66	3	649	3060
11:15	11:30	0	72	503	60	0	635	3695
11:30	11:45	1	103	483	59	0	646	4341
11:45	12:00	1	89	496	52	0	638	4979
12:00	12:15	0	65	533	61	1	660	5639
12:15	12:30	0	88	557	74	3	722	6361
12:30	12:45	3	74	563	72	2	714	7075
12:45	13:00	2	109	523	66	1	701	7776
13:00	13:15	1	88	543	63	2	697	8473
13:15	13:30	2	93	567	57	1	720	9193
13:30	13:45	2	135	492	49	0	678	9871
13:45	14:00	1	76	515	65	1	658	10529
14:00	14:15	2	94	459	73	0	628	11157
14:15	14:30	0	71	501	54	2	628	11785
14:30	14:45	0	99	477	48	1	625	12410
14:45	15:00	5	81	498	56	0	640	13050
15:00	15:15	3	90	423	67	1	584	13634
15:15	15:30	0	87	470	71	2	630	14264
15:30	15:45	4	139	412	65	0	620	14884
15:45	16:00	6	102	417	62	5	592	15476
16:00	16:15	0	92	481	49	3	625	16101
16:15	16:30	3	107	512	58	1	681	16782
16:30	16:45	5	102	534	55	0	696	17478
16:45	17:00	1	83	469	44	2	599	18077
17:00	17:15	2	143	506	73	4	728	18805
17:15	17:30	5	105	533	58	0	701	19506
17:30	17:45	2	87	548	56	0	693	20199
17:45	18:00	0	94	521	61	2	678	20877
18:00	18:15	3	91	593	43	0	730	21607
18:15	18:30	3	87	587	47	0	724	22331
18:30	18:45	0	72	519	56	1	648	22979
18:45	19:00	6	64	501	51	0	622	23601
19:00	19:15	1	98	532	66	0	697	24298
19:15	19:30	1	64	518	70	4	657	24955
19:30	19:45	1	39	504	63	0	607	25562
19:45	20:00	1	29	450	67	2	549	26111
20:00	20:15	1	87	433	42	1	564	26675
20:15	20:30	0	55	404	38	1	498	27173
20:30	20:45	1	70	467	40	1	579	27752
20:45	21:00	1	66	455	32	2	556	28308
<b>TOTAL VEH - 11 HORAS</b>		<b>87</b>	<b>3858</b>	<b>21783</b>	<b>2523</b>	<b>57</b>	<b>28308</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.3%</b>	<b>13.6%</b>	<b>76.9%</b>	<b>8.9%</b>	<b>0.2%</b>	<b>100%</b>	

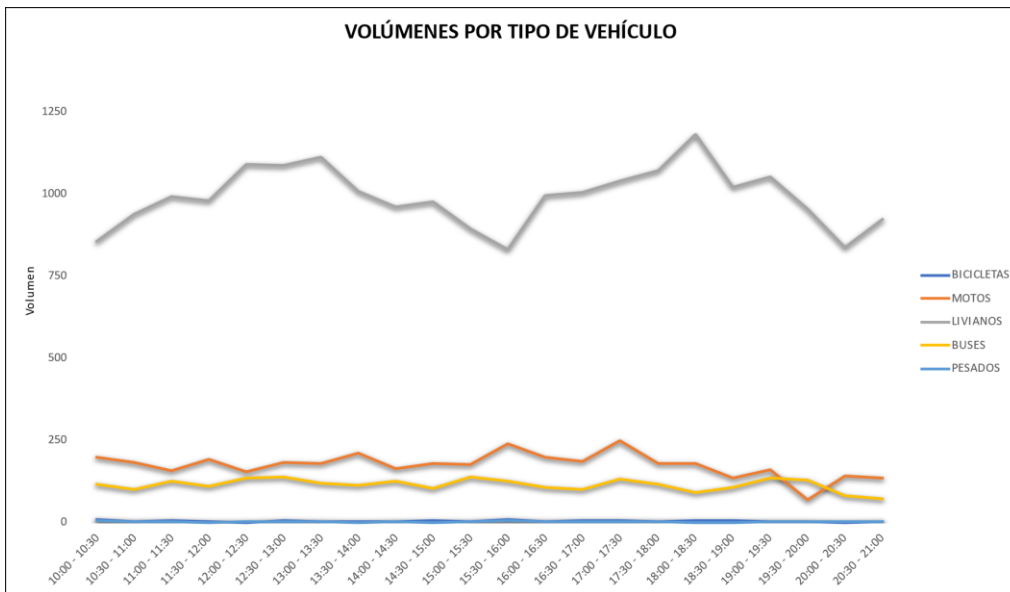
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 61: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 62: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 43: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023.

<b>RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)</b>	<b>11:00 - 12:00</b>
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	2568
BICICLETAS	8
MOTOS	349
LIVIANOS	1971
BUSES	237
PESADOS	3

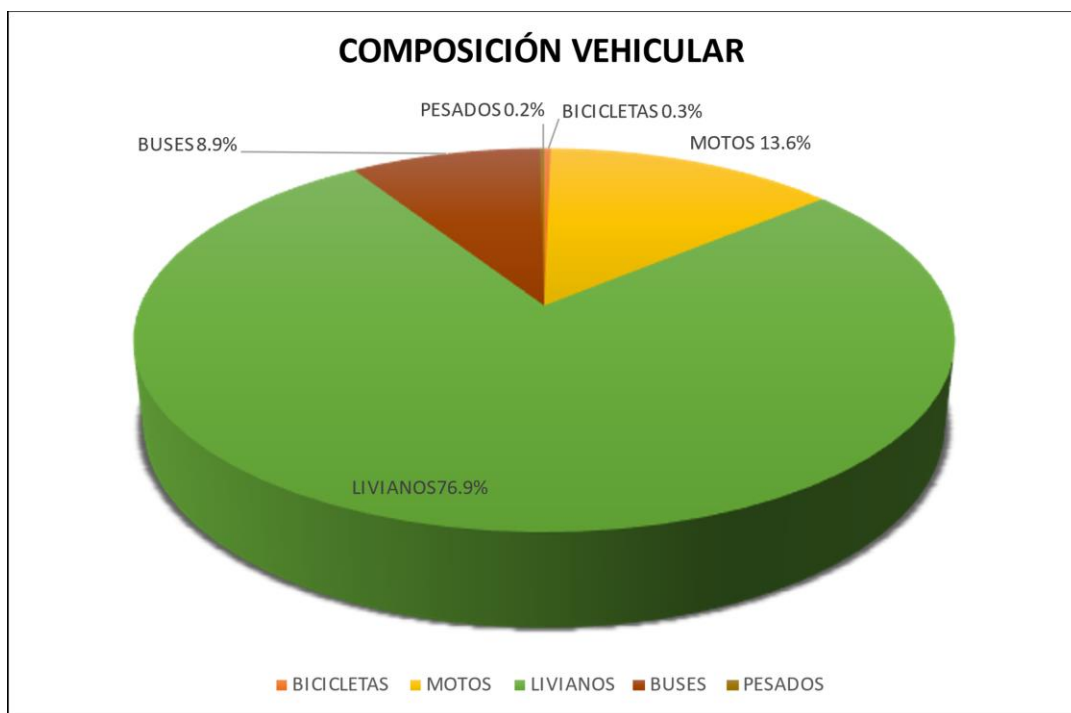
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 44: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	17:00 - 18:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	2800
BICICLETAS	9
MOTOS	429
LIVIANOS	2108
BUSES	248
PESADOS	6

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 63: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur jueves 22 de junio de 2023.



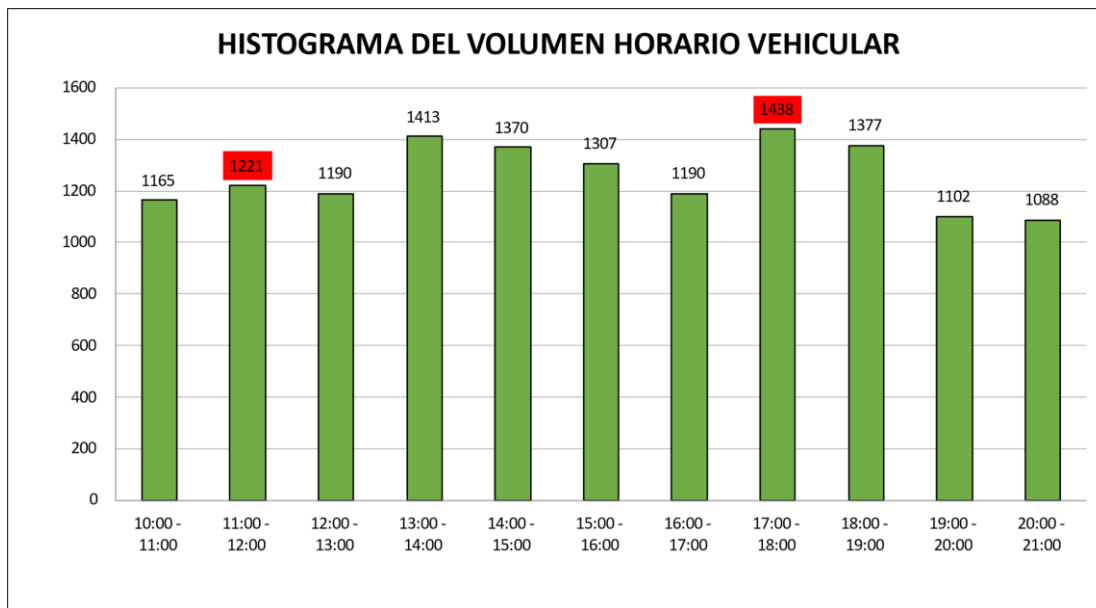
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 45: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	4	55	228	3	3	293	293
10:15	10:30	2	33	235	3	0	273	566
10:30	10:45	1	62	261	3	0	327	893
10:45	11:00	1	47	222	2	0	272	1165
11:00	11:15	2	72	264	3	1	342	1507
11:15	11:30	1	49	244	1	0	295	1802
11:30	11:45	0	37	265	2	1	305	2107
11:45	12:00	1	33	244	0	1	279	2386
12:00	12:15	3	40	299	1	0	343	2729
12:15	12:30	2	32	287	1	0	322	3051
12:30	12:45	0	45	216	1	0	262	3313
12:45	13:00	1	42	220	0	0	263	3576
13:00	13:15	1	56	297	0	0	354	3930
13:15	13:30	0	62	302	0	2	366	4296
13:30	13:45	1	49	289	1	0	340	4636
13:45	14:00	1	35	312	2	3	353	4989
14:00	14:15	1	27	322	2	1	353	5342
14:15	14:30	0	33	269	1	1	304	5646
14:30	14:45	0	44	302	1	1	348	5994
14:45	15:00	0	49	314	1	1	365	6359
15:00	15:15	0	46	308	2	1	357	6716
15:15	15:30	3	37	249	2	2	293	7009
15:30	15:45	0	50	271	1	3	325	7334
15:45	16:00	0	43	282	2	5	332	7666
16:00	16:15	1	52	276	0	3	332	7998
16:15	16:30	1	49	233	2	1	286	8284
16:30	16:45	0	55	242	1	3	301	8585
16:45	17:00	4	47	217	1	2	271	8856
17:00	17:15	2	53	291	3	0	349	9205
17:15	17:30	1	38	289	1	0	329	9534
17:30	17:45	3	47	333	0	0	383	9917
17:45	18:00	2	52	315	3	5	377	10294
18:00	18:15	1	48	322	4	2	377	10671
18:15	18:30	1	66	304	2	1	374	11045
18:30	18:45	1	71	255	0	0	327	11372
18:45	19:00	1	56	239	2	1	299	11671
19:00	19:15	0	47	301	4	0	352	12023
19:15	19:30	0	53	197	1	1	252	12275
19:30	19:45	0	33	218	0	0	251	12526
19:45	20:00	3	27	215	0	2	247	12773
20:00	20:15	0	44	223	0	1	268	13041
20:15	20:30	1	32	247	1	1	282	13323
20:30	20:45	1	39	216	1	1	258	13581
20:45	21:00	1	46	233	0	0	280	13861
<b>TOTAL VEH - 11 HORAS</b>		<b>49</b>	<b>2033</b>	<b>11668</b>	<b>61</b>	<b>50</b>	<b>13861</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.4%</b>	<b>14.7%</b>	<b>84.2%</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.4%</b>	<b>100%</b>	

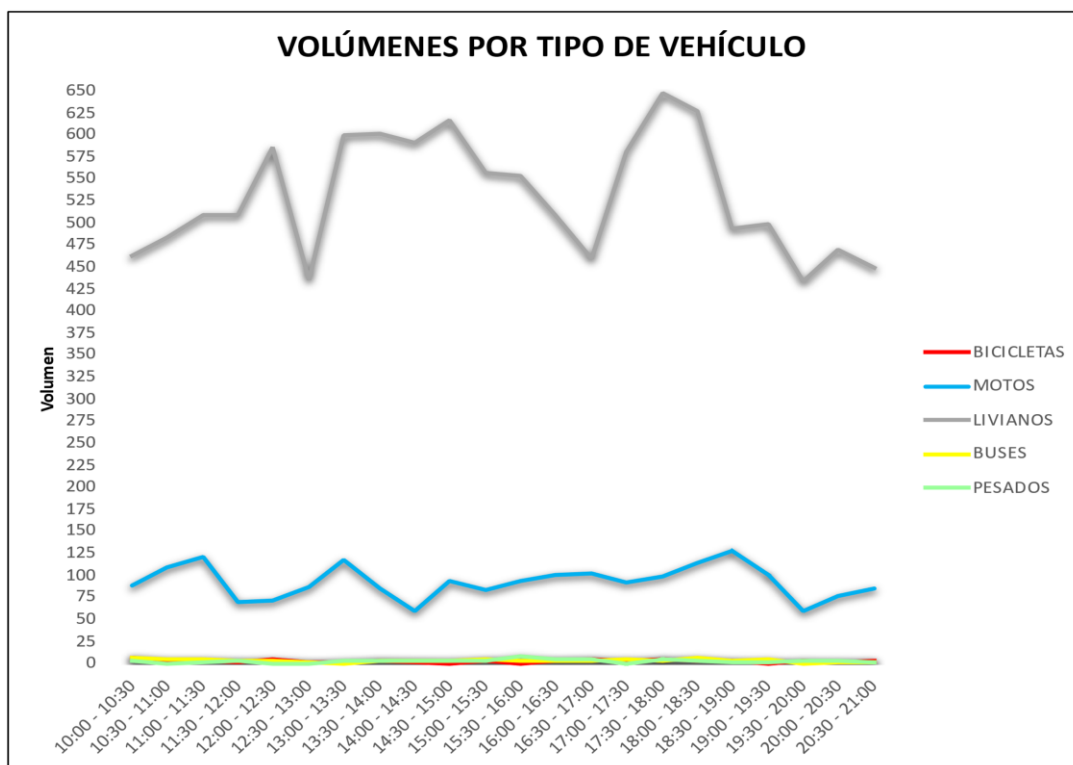
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 64: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 65: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).



Tabla 46: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)	11:00 - 12:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1221
BICICLETAS	4
MOTOS	191
LIVIANOS	1017
BUSES	6
PESADOS	3

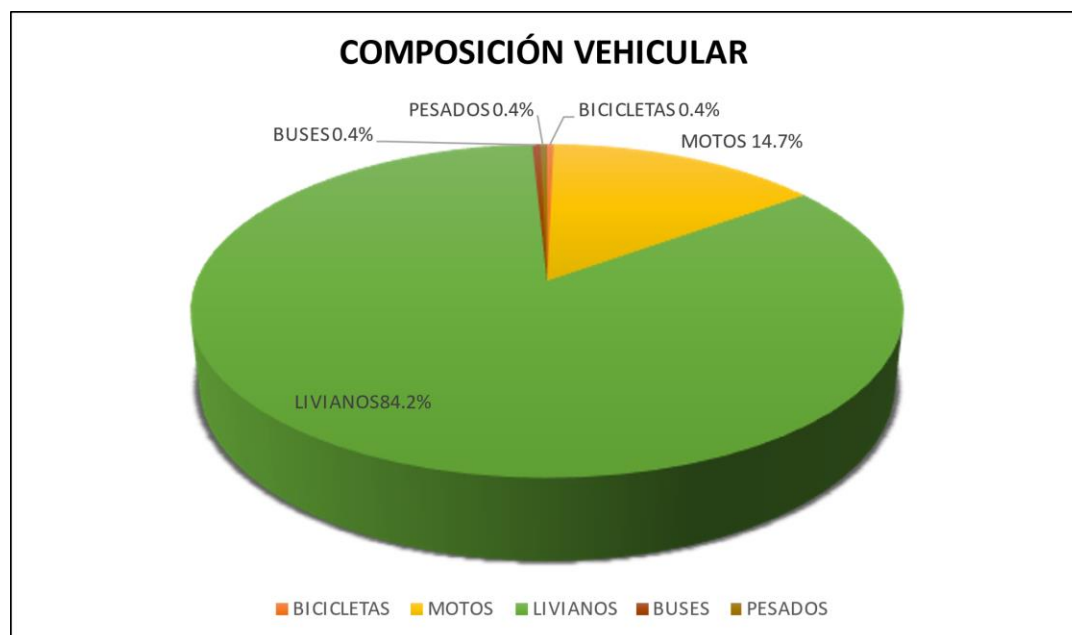
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 47: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	17:00 - 18:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1438
BICICLETAS	8
MOTOS	190
LIVIANOS	1228
BUSES	7
PESADOS	5

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 66: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste jueves 22 de junio de 2023.



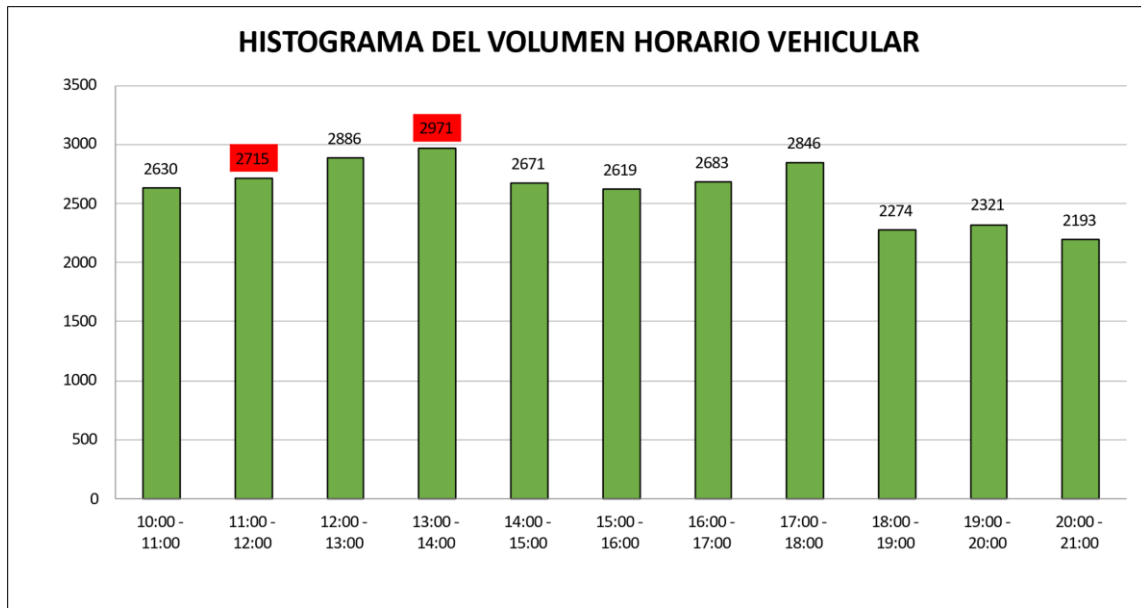
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 48: Resultados del volumen aforado Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	9	108	501	50	4	672	672
10:15	10:30	5	94	508	67	2	676	1348
10:30	10:45	1	103	490	49	1	644	1992
10:45	11:00	1	78	509	50	0	638	2630
11:00	11:15	2	80	542	71	0	695	3325
11:15	11:30	0	82	557	68	0	707	4032
11:30	11:45	0	95	488	66	0	649	4681
11:45	12:00	1	100	510	53	0	664	5345
12:00	12:15	0	69	518	59	2	648	5993
12:15	12:30	1	87	526	77	2	693	6686
12:30	12:45	1	83	618	71	6	779	7465
12:45	13:00	1	79	620	63	3	766	8231
13:00	13:15	1	85	633	61	4	784	9015
13:15	13:30	3	97	608	59	1	768	9783
13:30	13:45	1	123	597	46	0	767	10550
13:45	14:00	1	81	502	68	0	652	11202
14:00	14:15	1	92	497	71	0	661	11863
14:15	14:30	1	84	419	52	2	558	12421
14:30	14:45	1	93	523	49	1	667	13088
14:45	15:00	0	112	617	55	1	785	13873
15:00	15:15	0	90	555	69	1	715	14588
15:15	15:30	0	86	430	70	0	586	15174
15:30	15:45	1	126	443	67	4	641	15815
15:45	16:00	2	101	508	61	5	677	16492
16:00	16:15	2	76	494	41	3	616	17108
16:15	16:30	8	102	545	56	1	712	17820
16:30	16:45	2	98	566	54	0	720	18540
16:45	17:00	9	69	502	49	6	635	19175
17:00	17:15	2	122	611	78	1	814	19989
17:15	17:30	6	109	632	56	5	808	20797
17:30	17:45	3	76	454	51	3	587	21384
17:45	18:00	4	99	470	63	1	637	22021
18:00	18:15	2	94	431	41	0	568	22589
18:15	18:30	5	90	453	43	2	593	23182
18:30	18:45	1	70	399	58	0	528	23710
18:45	19:00	6	79	447	53	0	585	24295
19:00	19:15	3	89	432	65	0	589	24884
19:15	19:30	1	57	398	69	4	529	25413
19:30	19:45	2	46	503	61	5	617	26030
19:45	20:00	1	53	478	53	1	586	26616
20:00	20:15	1	71	415	42	1	530	27146
20:15	20:30	0	66	401	36	1	504	27650
20:30	20:45	0	79	456	38	1	574	28224
20:45	21:00	1	61	491	30	2	585	28809
<b>TOTAL VEH - 11 HORAS</b>		<b>93</b>	<b>3834</b>	<b>22297</b>	<b>2509</b>	<b>76</b>	<b>28809</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.3%</b>	<b>13.3%</b>	<b>77.4%</b>	<b>8.7%</b>	<b>0.3%</b>	<b>100%</b>	

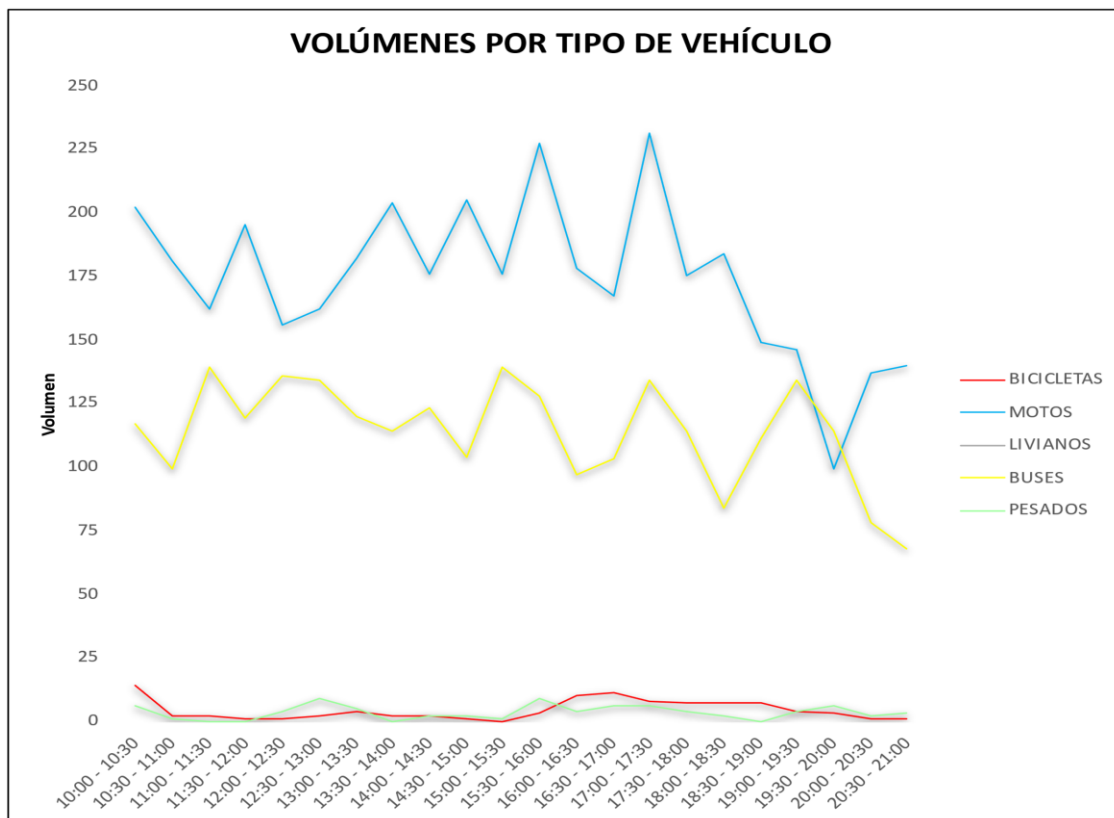
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 67: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 68: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 49: Resumen hora pico por la mañana Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023.

<b>RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)</b>	<b>11:00 - 12:00</b>
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	2715
BICICLETAS	3
MOTOS	357
LIVIANOS	2097
BUSES	258
PESADOS	0

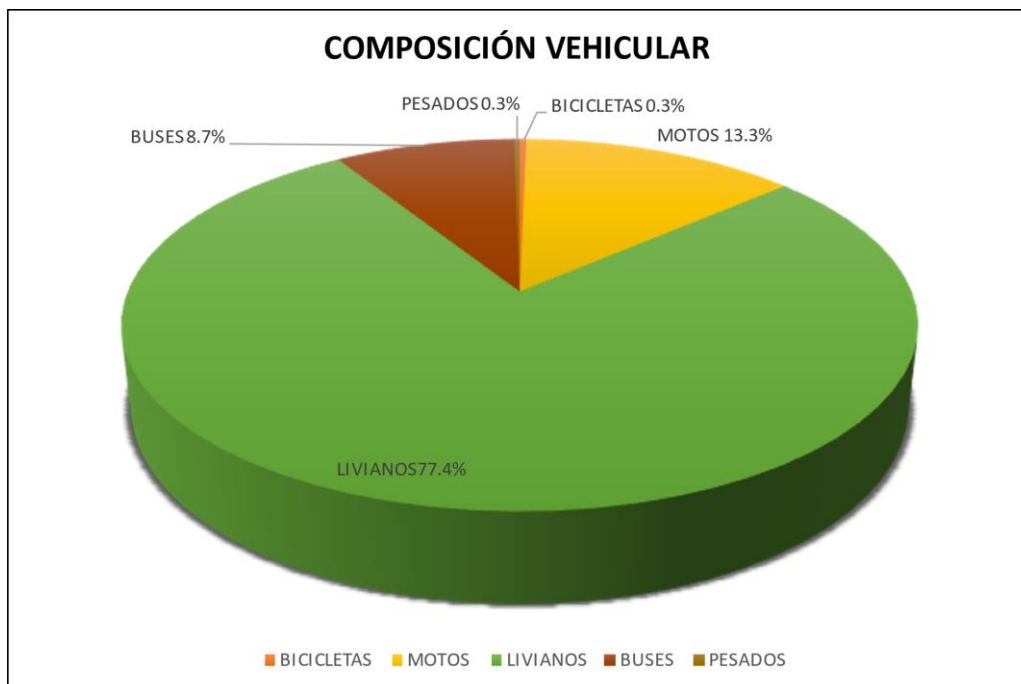
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 50: Resumen hora pico por la tarde Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023.

<b>RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)</b>	<b>13:00 - 14:00</b>
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	2971
BICICLETAS	6
MOTOS	386
LIVIANOS	2340
BUSES	234
PESADOS	5

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 69: Diagrama de composición vehicular Av. Fco. de Orellana sentido norte - sur viernes 23 de junio de 2023.



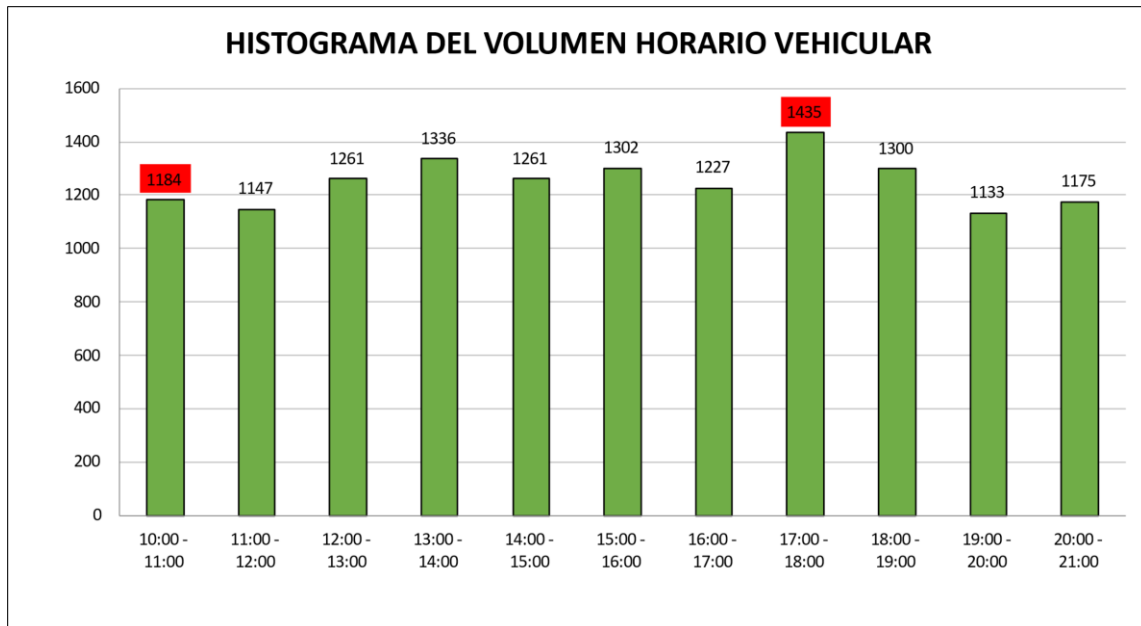
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 51: Resultados del volumen aforado Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023.

VOLUMEN AFORADO								
HORA		BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	Total general veh/15 min	Total/60 min
10:00	10:15	4	58	243	5	3	313	313
10:15	10:30	2	50	223	2	0	277	590
10:30	10:45	2	69	234	2	0	307	897
10:45	11:00	0	59	227	1	0	287	1184
11:00	11:15	2	76	276	2	1	357	1541
11:15	11:30	0	52	221	1	1	275	1816
11:30	11:45	1	28	229	2	1	261	2077
11:45	12:00	1	33	216	3	1	254	2331
12:00	12:15	1	37	298	4	0	340	2671
12:15	12:30	1	34	223	2	1	261	2932
12:30	12:45	2	43	269	1	0	315	3247
12:45	13:00	2	48	293	1	1	345	3592
13:00	13:15	1	69	297	0	0	367	3959
13:15	13:30	1	60	294	1	1	357	4316
13:30	13:45	2	39	235	0	0	276	4592
13:45	14:00	2	29	302	2	1	336	4928
14:00	14:15	3	21	239	1	0	264	5192
14:15	14:30	1	38	245	1	1	286	5478
14:30	14:45	1	57	297	0	1	356	5834
14:45	15:00	0	52	302	1	0	355	6189
15:00	15:15	1	41	307	1	0	350	6539
15:15	15:30	0	34	253	2	3	292	6831
15:30	15:45	2	37	277	3	2	321	7152
15:45	16:00	2	49	283	2	3	339	7491
16:00	16:15	2	53	298	2	5	360	7851
16:15	16:30	1	38	233	2	6	280	8131
16:30	16:45	2	52	263	1	6	324	8455
16:45	17:00	0	38	218	4	3	263	8718
17:00	17:15	1	49	340	2	2	394	9112
17:15	17:30	3	36	323	3	0	365	9477
17:30	17:45	2	44	307	1	0	354	9831
17:45	18:00	3	52	262	2	3	322	10153
18:00	18:15	0	44	277	1	2	324	10477
18:15	18:30	7	77	283	1	1	369	10846
18:30	18:45	1	63	219	1	1	285	11131
18:45	19:00	0	54	265	2	1	322	11453
19:00	19:15	0	47	309	3	0	359	11812
19:15	19:30	0	43	234	1	0	278	12090
19:30	19:45	0	33	219	1	0	253	12343
19:45	20:00	0	35	207	0	1	243	12586
20:00	20:15	1	49	233	1	1	285	12871
20:15	20:30	1	43	276	2	1	323	13194
20:30	20:45	1	48	234	1	2	286	13480
20:45	21:00	0	36	245	0	0	281	13761
<b>TOTAL VEH - 11 HORAS</b>		<b>59</b>	<b>2047</b>	<b>11528</b>	<b>71</b>	<b>56</b>	<b>13761</b>	
<b>COMPOSICIÓN</b>		<b>0.4%</b>	<b>14.9%</b>	<b>83.8%</b>	<b>0.5%</b>	<b>0.4%</b>	<b>100%</b>	

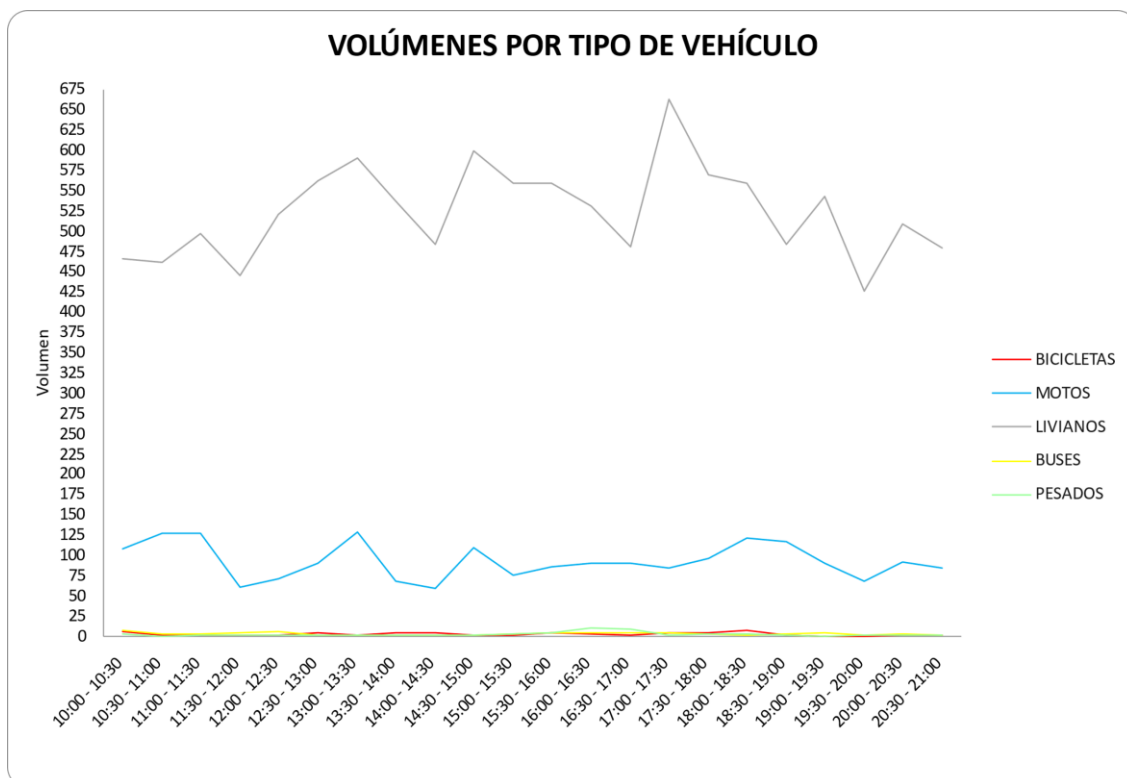
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 70: Histograma de volumen Horario Vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 71: Volúmenes por tipo de vehículo Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 52: Resumen hora pico por la mañana Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA MAÑANA)	10:00 - 11:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1184
BICICLETAS	8
MOTOS	236
LIVIANOS	927
BUSES	10
PESADOS	3

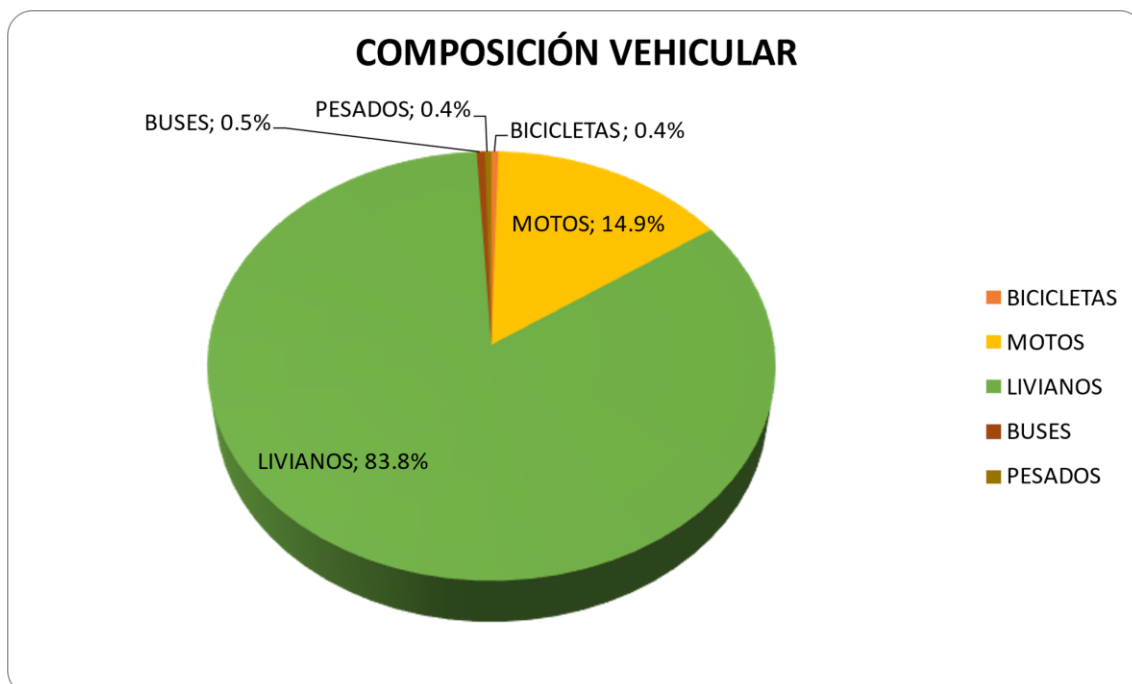
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 53: Resumen hora pico por la tarde Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023.

RESUMEN DE HORA PICO (POR LA TARDE)	17:00 - 18:00
<b>VOLUMEN HORARIO DE MAXIMA DEMANDA</b>	1435
BICICLETAS	9
MOTOS	181
LIVIANOS	1232
BUSES	8
PESADOS	5

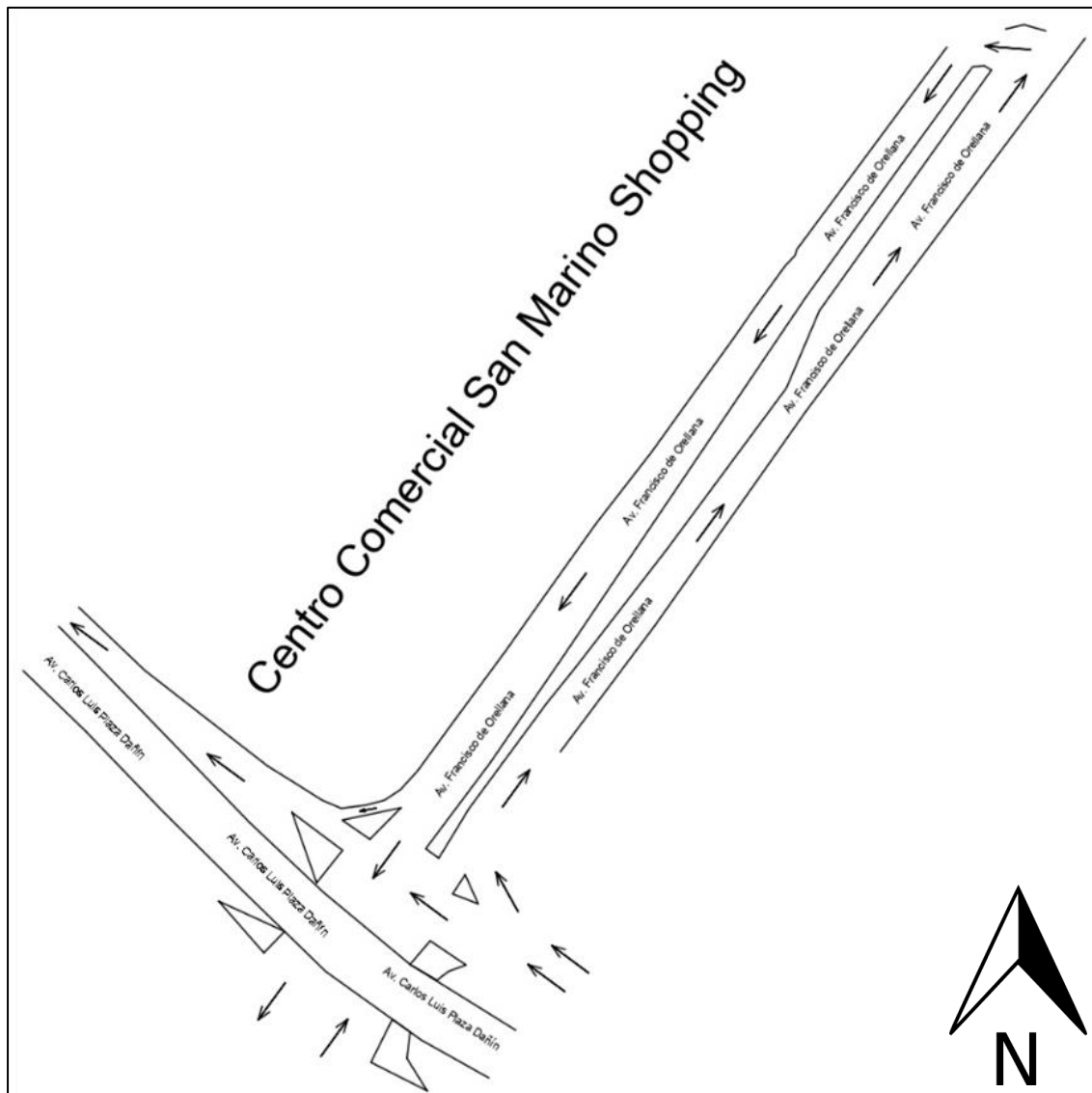
Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 72: Diagrama de composición vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín sentido este - oeste viernes 23 de junio de 2023.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 73: Planimetría del área de influencia del proyecto en San Marino Shopping – Las flechas muestran el sentido de la dirección del flujo vehicular.

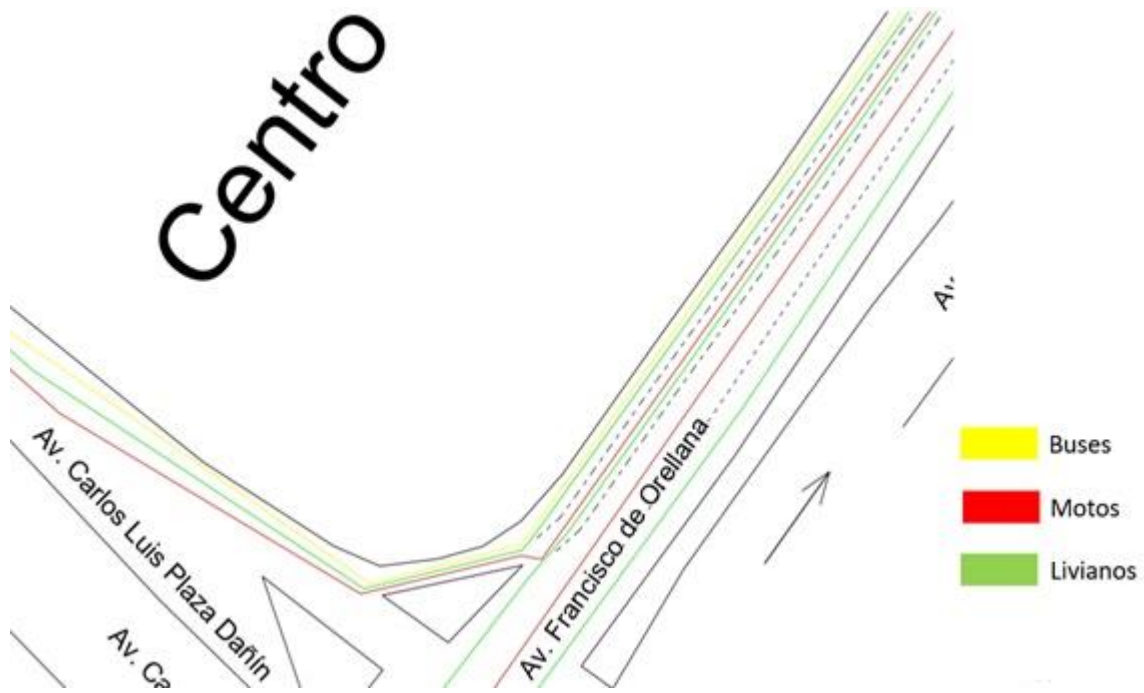


Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

La planimetría de base dejó como resultado el plano sobre el que se implantarían las líneas de flujo vehicular caracterizadas por colores que indicarían el tipo de vehículo que circula la mayor parte del tiempo por carril. Se escogieron las líneas de acuerdo con la ocupación del carril aproximando la ocupación por arriba del 60%, es decir, de los carriles existentes aquel carril que ocupe la mayor parte del tiempo en porcentaje un mismo tipo de vehículo su línea será visible.

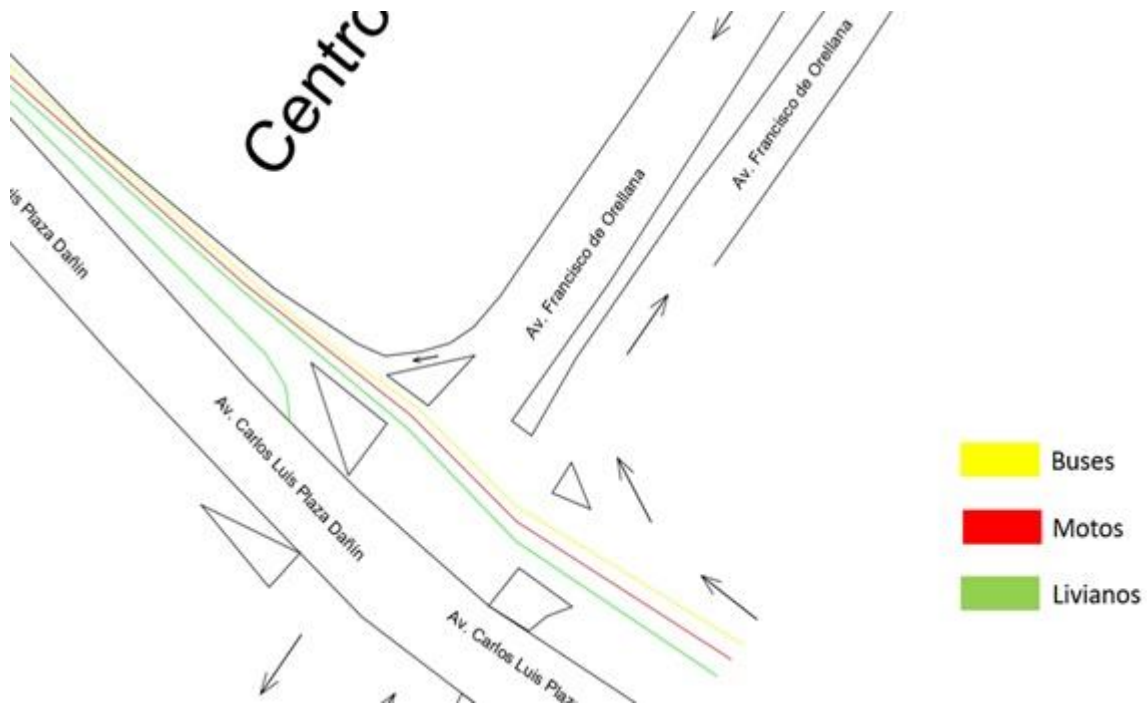


Ilustración 74: Líneas de flujo vehicular para la Av. Francisco de Orellana.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 75: Líneas de flujo vehicular para la Av. Carlos L. Plaza Dañín..



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

## 4.1.2 Resultados del Conteo Vehicular

4.1.2.1 TPDA. Resultados obtenidos al aplicar las fórmulas de la sección 3.3.4.3.1 sobre la base del volumen aforado.

Tabla 54: Resultados del cálculo del TPDA para la Av. Francisco de Orellana.

Fecha	Días	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TOTAL	FACTOR DIARIO
12/6/2023	Lunes	161	4005	24515	2634	105	31420	0.91
13/6/2023	Martes	104	3938	24978	2709	68	31797	0.90
14/6/2023	Miércoles	107	3977	24613	2704	57	31458	0.91
15/6/2023	Jueves	91	4051	22872	2649	60	29723	0.96
16/6/2023	Viernes	98	4026	23412	2634	80	30249	0.95
17/6/2023	Sábado	88	3418	24573	1976	125	30180	0.95
18/6/2023	Domingo	55	1744	12656	993	46	15494	1.85
<b>Total Vehículos</b>		704	25157	157619	16300	541	200321	0.14
<b>T.P.D.S.</b>		101	3594	22517	2329	77	28617	<b>1.08</b>
<b>% T.P.D.S.</b>		0.35	12.56	78.68	8.14	0.27	100	
<b>T.P.D.A.</b>		112	4017	25170	2603	86	<b>31989</b>	

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 55: Resultados del cálculo del TPDA para la Av. Plaza Dañin.

Fecha	Días	BICICLETAS	MOTOS	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TOTAL	FACTOR DIARIO
12/6/2023	Lunes	80	2116	11717	85	82	14079	1,47
13/6/2023	Martes	41	2133	11892	50	48	14165	1,46
14/6/2023	Miércoles	42	3977	24613	2704	57	31393	0,66
15/6/2023	Jueves	51	4051	22872	2649	60	29684	0,70
16/6/2023	Viernes	98	4026	23412	2634	80	30249	0,68
17/6/2023	Sábado	99	1603	13373	83	28	15184	1,36
18/6/2023	Domingo	72	1445	8083	33	42	9675	2,13
<b>Total Vehículos</b>		482	19350	115962	8238	396	144429	0,14
<b>T.P.D.S.</b>		69	2764	16566	1177	57	20633	<b>1,23</b>
<b>% T.P.D.S.</b>		0,33	13,40	80,29	5,70	0,27	100	
<b>T.P.D.A.</b>		87	3508	21022	1493	72	<b>26183</b>	

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

#### 4.1.2.2 Conteo Vehicular San Marino Shopping. Resultados del conteo de vehículos que transitan las avenidas que desvían para usar el centro comercial.

Tabla 56: Volumen horario vehicular del C.C. San Marino Shopping entre lunes 12 de junio de 2023 a sábado 17 de junio de 2023 – Salida vehicular Av. Francisco de Orellana.

Lunes 12/06/2023			Martes 13/06/2023			Miércoles 14/06/2023		
Hora	Volumen		Hora	Volumen		Hora	Volumen	
	Motos	Livianos		Motos	Livianos		Motos	Livianos
10:00 - 11:00	6	145	10:00 - 11:00	6	133	10:00 - 11:00	0	122
12:00 - 13:00	12	160	11:00 - 12:00	8	179	11:00 - 12:00	1	181
12:00 - 13:00	8	176	12:00 - 13:00	5	165	12:00 - 13:00	9	179
13:00 - 14:00	7	177	13:00 - 14:00	12	171	13:00 - 14:00	4	183
14:00 - 15:00	9	169	14:00 - 15:00	5	170	14:00 - 15:00	6	189
15:00 - 16:00	5	171	15:00 - 16:00	3	163	15:00 - 16:00	3	178
16:00 - 17:00	6	176	16:00 - 17:00	6	169	16:00 - 17:00	6	184
17:00 - 18:00	7	179	17:00 - 18:00	8	165	17:00 - 18:00	2	192
18:00 - 19:00	9	174	18:00 - 19:00	11	167	18:00 - 19:00	11	178
19:00 - 20:00	8	183	19:00 - 20:00	7	174	19:00 - 20:00	4	135
20:00 - 21:00	5	169	20:00 - 21:00	2	134	20:00 - 21:00	3	124
	<b>82</b>	<b>1879</b>		<b>73</b>	<b>1790</b>		<b>49</b>	<b>1845</b>
Jueves 15/06/2023			Viernes 16/06/2023			Sábado 17/06/2023		
Hora	Volumen		Hora	Volumen		Hora	Volumen	
	Motos	Livianos		Motos	Livianos		Motos	Livianos
10:00 - 11:00	2	134	10:00 - 11:00	2	157	10:00 - 11:00	3	165
11:00 - 12:00	5	175	11:00 - 12:00	2	168	11:00 - 12:00	3	195
12:00 - 13:00	9	169	12:00 - 13:00	4	177	12:00 - 13:00	1	135
13:00 - 14:00	7	181	13:00 - 14:00	3	173	13:00 - 14:00	5	141
14:00 - 15:00	7	179	14:00 - 15:00	1	185	14:00 - 15:00	2	146
15:00 - 16:00	4	179	15:00 - 16:00	4	179	15:00 - 16:00	1	184
16:00 - 17:00	8	177	16:00 - 17:00	7	186	16:00 - 17:00	4	181
17:00 - 18:00	10	169	17:00 - 18:00	6	181	17:00 - 18:00	7	179
18:00 - 19:00	7	182	18:00 - 19:00	11	185	18:00 - 19:00	8	171
19:00 - 20:00	6	169	19:00 - 20:00	4	177	19:00 - 20:00	3	183
20:00 - 21:00	4	149	20:00 - 21:00	3	176	20:00 - 21:00	2	162
	<b>69</b>	<b>1863</b>		<b>47</b>	<b>1944</b>		<b>39</b>	<b>1842</b>
Domingo 18/06/2023								
Hora	Volumen							
	Motos	Livianos						
11:00 - 12:00	0	102						
12:00 - 13:00	2	99						
13:00 - 14:00	4	98						
14:00 - 15:00	6	109						
15:00 - 16:00	6	124						
16:00 - 17:00	8	127						
17:00 - 18:00	11	122						
18:00 - 19:00	2	90						
19:00 - 20:00	0	126						
	<b>39</b>	<b>997</b>						

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Tabla 57: Volumen horario vehicular del C.C. San Marino Shopping entre lunes 12 de junio de 2023 a sábado 17 de junio de 2023 – Salida vehicular Av. Carlos L. Plaza Dañín.

Lunes 12/06/2023			Martes 13/06/2023			Miércoles 14/06/2023		
Hora	Volumen		Hora	Volumen		Hora	Volumen	
	Motos	Livianos		Motos	Livianos		Motos	Livianos
10:00 - 11:00	3	134	10:00 - 11:00	4	177	10:00 - 11:00	2	167
11:00 - 12:00	2	190	11:00 - 12:00	8	187	11:00 - 12:00	5	187
12:00 - 13:00	4	182	12:00 - 13:00	12	192	12:00 - 13:00	9	195
13:00 - 14:00	8	203	13:00 - 14:00	7	202	13:00 - 14:00	11	213
14:00 - 15:00	5	204	14:00 - 15:00	7	208	14:00 - 15:00	2	209
15:00 - 16:00	4	213	15:00 - 16:00	5	216	15:00 - 16:00	7	211
16:00 - 17:00	6	184	16:00 - 17:00	3	180	16:00 - 17:00	5	178
17:00 - 18:00	11	205	17:00 - 18:00	4	210	17:00 - 18:00	8	208
18:00 - 19:00	5	195	18:00 - 19:00	9	195	18:00 - 19:00	4	192
19:00 - 20:00	7	175	19:00 - 20:00	13	177	19:00 - 20:00	11	174
20:00 - 21:00	7	182	20:00 - 21:00	2	186	20:00 - 21:00	2	184
	<b>62</b>	<b>2067</b>		<b>74</b>	<b>2129</b>		<b>66</b>	<b>2116</b>
Jueves 15/06/2023			Viernes 16/06/2023			Sábado 17/06/2023		
Hora	Volumen		Hora	Volumen		Hora	Volumen	
	Motos	Livianos		Motos	Livianos		Motos	Livianos
10:00 - 11:00	1	154	10:00 - 11:00	4	176	10:00 - 11:00	5	168
11:00 - 12:00	10	193	11:00 - 12:00	7	179	11:00 - 12:00	3	204
12:00 - 13:00	3	194	12:00 - 13:00	7	206	12:00 - 13:00	3	169
13:00 - 14:00	6	228	13:00 - 14:00	5	215	13:00 - 14:00	0	235
14:00 - 15:00	9	214	14:00 - 15:00	9	206	14:00 - 15:00	2	197
15:00 - 16:00	7	211	15:00 - 16:00	4	213	15:00 - 16:00	4	220
16:00 - 17:00	5	184	16:00 - 17:00	8	193	16:00 - 17:00	1	236
17:00 - 18:00	8	199	17:00 - 18:00	12	212	17:00 - 18:00	6	222
18:00 - 19:00	4	201	18:00 - 19:00	9	199	18:00 - 19:00	2	216
19:00 - 20:00	3	177	19:00 - 20:00	4	184	19:00 - 20:00	3	209
20:00 - 21:00	6	175	20:00 - 21:00	7	188	20:00 - 21:00	6	198
	<b>62</b>	<b>2130</b>		<b>76</b>	<b>2169</b>		<b>35</b>	<b>2272</b>
Domingo 18/06/2023								
Hora	Volumen							
	Motos	Livianos						
11:00 - 12:00	8	147						
12:00 - 13:00	6	160						
13:00 - 14:00	3	188						
14:00 - 15:00	9	165						
15:00 - 16:00	4	174						
16:00 - 17:00	6	164						
17:00 - 18:00	7	197						
18:00 - 19:00	11	141						
19:00 - 20:00	7	145						
	<b>61</b>	<b>1480</b>						

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

### 4.1.3 Resultados de la guía de observación.

Tabla 58: Resultados del nivel de visibilidad.

Factores	Nivel de Visibilidad
Señales de tránsito	Baja
Cruces peatonales	Baja
Vegetación	Baja
Iluminación	Media
Obstáculos estructurales	Media
Condiciones climáticas	Alta
Vehículos estacionados	Baja
Vehículos en movimiento	Baja
Diseño del aparcamiento	Baja

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

**4.1.3.1 Inspección Visual.** Se realizó una inspección visual para evaluar la visibilidad desde el punto de vista del conductor al salir de los aparcamientos y tomar alguna de las avenidas mencionadas previamente.

Ilustración 76: Punto de vista desde el umbral de salida vehicular.



Nota: Ausencia de señalética horizontal y vertical.

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).



Ilustración 77: Punto de vista previo a la incorporación.



Nota: Ausencia de señalética de precaución por cruce de peatones y visibilidad reducida por el tráfico vehicular.

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 78: Vista en amplitud salida vehicular Av. Francisco de Orellana.



Nota: Condiciones nocturnas de iluminación aceptable para el umbral de salida, pero deficientes en los primeros metros de incorporación.

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Ilustración 79: Punto de vista desde la Av. Carlos L. Plaza Dañín.



Nota: Parte de la señalética vertical es obstruida por vegetación.

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

#### 4.1.4 Resultados de las Entrevistas

Del universo de respuestas recibidas se pudo notar que en un gran número existieron respuestas de tipo afirmativo o negativo. Sin embargo, las respuestas cualitativas fuera de estas opciones sirvieron para identificar aspectos relacionados a los indicadores de comodidad visual.

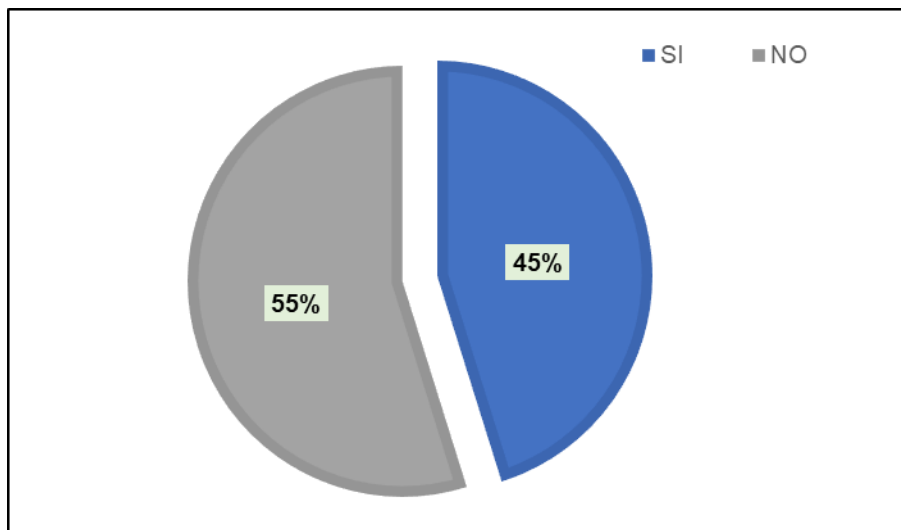
##### 4.1.4.1 Resultados de la Primera Pregunta.

*¿Hay objetos u obstrucciones que dificulten su visión al girar a la calzada para incorporarse a las avenidas?*

Sí: 14

No: 17

Ilustración 80: Primera Pregunta.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Respuestas cualitativas:

- A veces.
- Sí, en horas pico los mismos vehículos que entran al SM impiden la visibilidad.
- Si, he podido notar algunos obstáculos que me han complicado al momento de entrar a la vía.
- Si en varias ocasiones hay obstrucciones de paso para dirigirse al destino.
- No recuerdo.
- Señales de tránsito confusas.
- Si, los objetos muy inoportunos que obstaculizan la visibilidad de los usuarios.



- Pienso que no.
- Sí, principalmente los vehículos que estacionan a dejar pasajeros.
- Sí, los vendedores ambulantes.
- Sí, el problema es de todos los días ya que la iluminación que existe no es la adecuada.

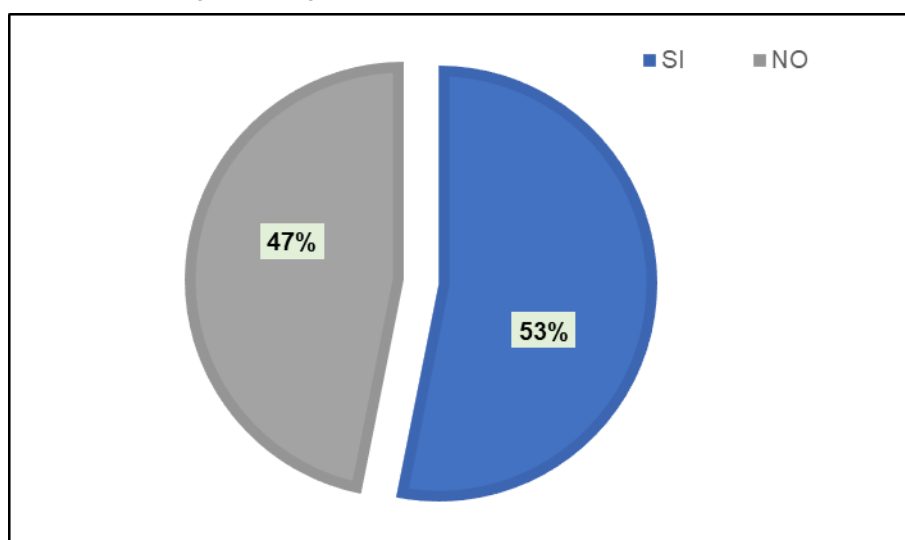
#### 4.1.4.2 Resultados de la Segunda Pregunta.

*Cuando se incorpora a las avenidas ¿Considera que existen señales de tránsito que puedan causar confusión o distracción?*

Sí: 17

No: 15

Ilustración 81: Segunda Pregunta.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Respuestas cualitativas:

- Si, hay señaléticas que no se pueden ver bien.
- La verdad es que no recuerdo haber visto alguna señal de tránsito.
- Unas sí, otras no.
- A veces.
- Semáforos mal coordinados.
- Si, las señales de tránsito no están bien incorporadas y muy juntas por lo que son causantes de accidentes y hasta de disturbios verbales por quienes transitamos.
- Sí, porque veo muchas señales muy pegadas.
- No me he fijado que señaléticas hay, no han de ser muy visibles
- Sí, hay algunas difíciles de visualizar.

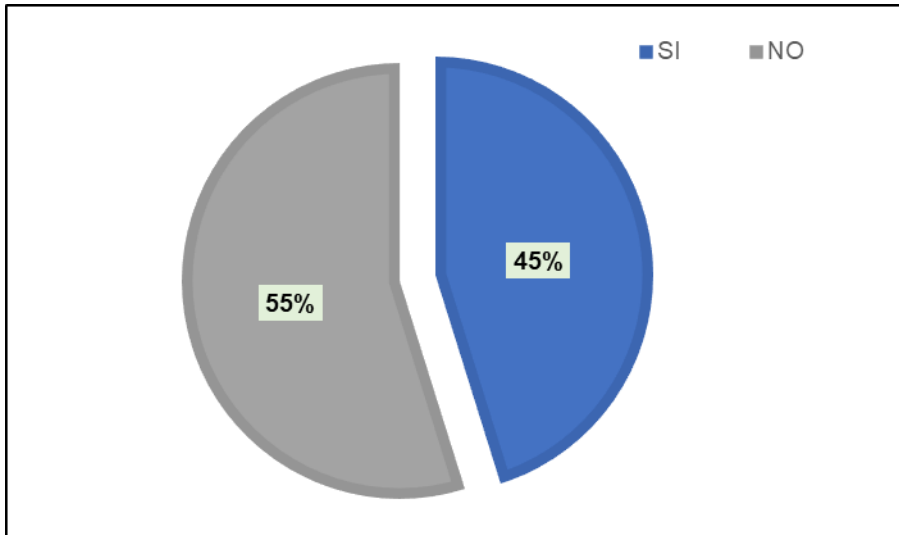
#### 4.1.4.3 Resultados de la Tercera Pregunta.

*Cuando sale de los aparcamientos ¿Considera que la señalización vial en el pavimento es identificable?*

Sí: 14

No: 17

Ilustración 82: Tercera Pregunta.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Respuestas cualitativas:

- No hay zona cebra.
- No, por qué está a falta de mantenimiento y con el tiempo se van borrando las señalizaciones.
- La mayoría sí.
- No, hace falta volver a marcarlas.
- Es un poco difícil.
- No se ven, necesitan nuevas pinturas.
- No, es un problema al momento de la salida; debe ser un poco más grande para una visión considerable.
- No afecta a los visitantes.
- Falta mantenimiento.
- No se puede ver bien por el desgaste de la pintura.
- Pues, cuando salgo considero que es fácilmente identificable.

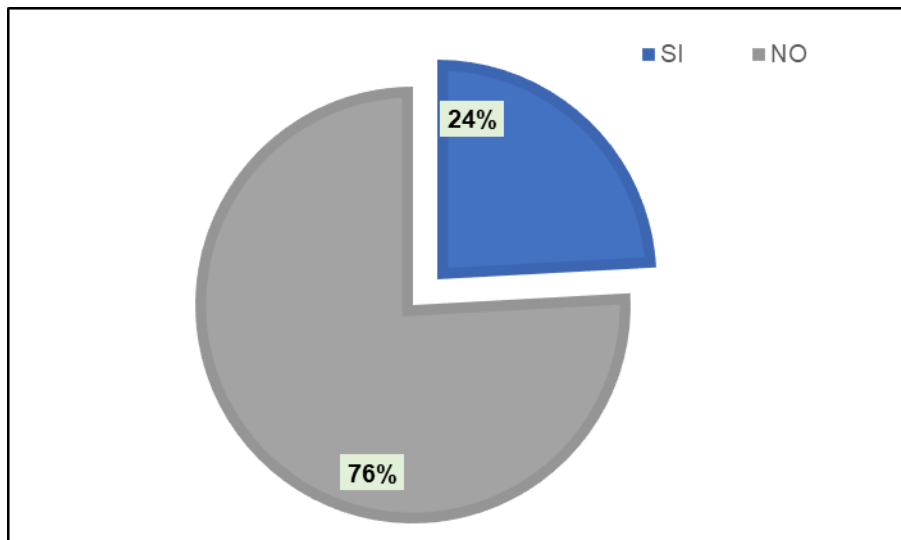
#### 4.1.4.4 Resultados de la Cuarta Pregunta.

*¿Cree que la circulación de peatones en las áreas cercanas a las salidas de los aparcamientos está adecuadamente señalizada para los conductores?*

Sí: 7

No: 22

Ilustración 83: Cuarta Pregunta.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

#### Respuestas cualitativas:

- No, debería haber un semáforo para peatones. Siempre hay que tener cuidado con no atropellarlos cada vez que uno sale.
- No recuerdo haber visto señalética para los peatones.
- Es peligroso que se pasen al momento de incorporación vehicular.
- No, porque cruzan sin previo aviso y se considera peligroso para el uso corriente de los ciudadanos.
- No, creo que deberían señalizarla de mejor manera para que sea de fácil visibilidad para los conductores.
- Es necesario un paso cebra.
- No, hace falta más señalización porque cruzan muchas personas.
- No, debe de estar considerado en un lugar que sea cómodamente transitable.
- No, debería estar mejor señalizada para que los peatones respeten la salida de los vehículos del parqueadero.
- No, como no hay señalética uno debe estar pendiente de todas las personas que se cruzan.
- Faltan más señaléticas sobre los peatones que circulan justamente en la salida del aparcamiento.

- No está adecuadamente señalizada, realmente creo que ni hay señalética.
- No, para nada en hora pico es un caos.

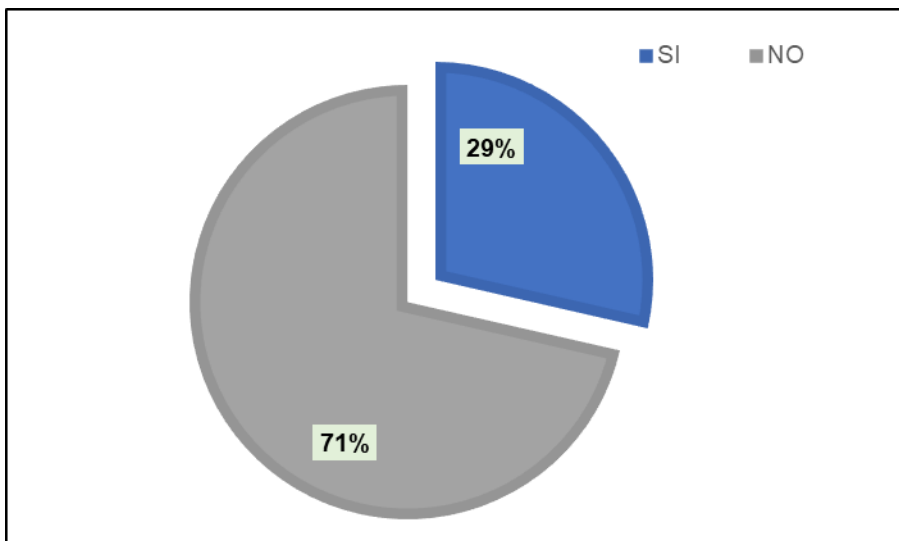
#### 4.1.4.5 Resultados de la Quinta Pregunta.

*¿Considera que la iluminación en las áreas de salida de los aparcamientos es suficiente para facilitar la visibilidad?*

Sí: 8

No: 20

Ilustración 84: Quinta Pregunta.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Respuestas cualitativas:

- No, es deficiente. Más iluminación provee el alumbrado público.
- Falta más iluminación.
- Me parece que está muy poco iluminada.
- En la parte posterior del centro comercial necesita una mejor iluminación.
- Creo que la iluminación de los parqueaderos suele ser muy oscura, no hay buena iluminación regularme. Lo cual provoca que el conductor a lo que enciende su vehículo ponga luces intensas, incluso pudiendo afectar la visibilidad al encandilar la visión de otro conductor.
- Hay zonas en las que es necesario más luz, justo al salir del San Marino, en la avenida Dañín.
- Considero que se podría mejorar.
- hay zonas que son necesarias iluminarlas más.

- No, se necesita que aumenten la iluminación más aún en las horas pico, es más visible la iluminación de los transportes que de la ubicación.
- La iluminación al salir es insuficiente.
- Es muy escasa la iluminación.
- En la noche es muy oscuro, la luminaria es muy escasa.
- Sugiero que pongan más luminarias, porque en la noche no se ve casi nada.

#### 4.1.5 Resultados de Cálculo de Distancia de Visibilidad de Parada

Ecuación 4: Distancia de visibilidad de parada considerando los tiempos de percepción y reacción del conductor.

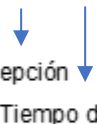
Datos:

$X_1 = 20 \text{ m}$  (Distancia entre umbral de salida vehicular hacia Av. Fco. de Orellana)


$T = 10.5 \text{ s}$  (Tiempo promedio de recorrido de  $X_1$ )

$V = (20 \text{ m}) / (10.5 \text{ s}) = 1.905 \text{ m/s} = 6.858 \text{ km/h}$  (Velocidad idealizada del recorrido de  $X_1$ )

$X_2 = (1.905 \text{ m/s}) * (1.5 \text{ s} + 1 \text{ s}) = 4.762 \text{ m}$  (Distancia recorrida durante la percepción y reacción)


  
 Tiempo de percepción
   
 Tiempo de reacción

$a = (0 \text{ m/s} - 1.905 \text{ m/s}) / (2\text{s}) = -0.952 \text{ m/s}^2$  (aceleración de frenado)


  
 Tiempo promedio observado para realizar el frenado

$X_3 = [0 \text{ m/s} - (1.905 \text{ m/s})^2] / [(2 * (-0.952 \text{ m/s}^2))] = 1.906 \text{ m}$  (Distancia recorrida luego aplicar los frenos)

$X = X_2 + X_3 = 4.762 \text{ m} + 1.906 \text{ m} = 6.668 \text{ m}$  (Distancia de visibilidad de parada)

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

## 4.2 Propuesta

### 4.2.1 Lineamientos de Mejora a la Gestión del Tránsito Vehicular Motorizado

De acuerdo con los resultados obtenidos y atendiendo a los objetivos planteados se procedió a elaborar una clasificación de los aspectos en donde la visibilidad se ha vulnerado en algún sentido. Con base en este análisis se logró sintetizar una propuesta destinada a fortalecer las debilidades en la visibilidad en incorporación a las avenidas abordando dos ejes principales.

**4.2.1.1 Primer Eje de Propuesta.** Este eje giró en torno a la señalética para efectuar control de la incorporación y garantizar la visibilidad adecuada desde una perspectiva de control pasivo en ambas salidas vehiculares del centro comercial. A continuación, se detallan las principales señales verticales y horizontales según las normas del Reglamento Técnico Ecuatoriano.

Según el diagnóstico dentro de la categoría de señales verticales el disco pare ordena al conductor a detener completamente la marcha del vehículo y no reanudarla hasta tener las condiciones adecuadas tanto de visibilidad como de posibles obstáculos o peatones con los que se puedan ocasionar algún tipo de accidente. Por lo tanto, con esta señal se lograría actuar sobre el conductor a fin de garantizar la seguridad de todos.

Ilustración 85: Señal de disco pare.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Por otro lado, sería necesario precisar la presencia frecuente de peatones cruzando las salidas vehiculares del centro comercial por lo que se consideró necesaria la especificación de señalética en este sentido. Si bien es cierto, esta señal se indica en intersecciones semaforizadas y con zonas cebras que no son paralelas a la vía que recibe el tráfico que vira.

Ilustración 86: Señal indicadora de peatones.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Con el propósito de asegurar la continuidad del tránsito se pensó en la prohibición de estacionamiento en el área de salida ya que se identificó que un posible escenario de un vehículo parqueado podría causar serios inconvenientes por las maniobras para eludirlo por parte de automotores en la fila. Además, se identificaron vehículos estacionados en la intersección para dejar pasajeros y en este lugar también se necesita esta señal prohibitiva.

Ilustración 87: Señal prohibitiva de estacionamiento.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Para el caso de las avenidas Francisco de Orellana y Carlos L. Plaza Dañín en los metros previos a topar la intersección con las salidas vehiculares de San Marino se observó que algunos vehículos tanto de uso comercial como privado estacionaban brevemente para dejar o recoger pasajeros. Por lo tanto, para evitar esta situación de obstrucción se propuso la señal prohibitiva correspondiente y su colocación a una distancia no mayor a 3 metros desde el eje de vía de las salidas vehiculares del centro comercial.

Ilustración 88: Señal prohibitiva para estacionamientos breves para pasajeros.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Además, atendiendo a otro de los aspectos evaluados se pudo detectar que algunos tramos de acera no cuentan la iluminación adecuada tanto peatonal como de vía por lo que se propuso la instalación de luminarias.

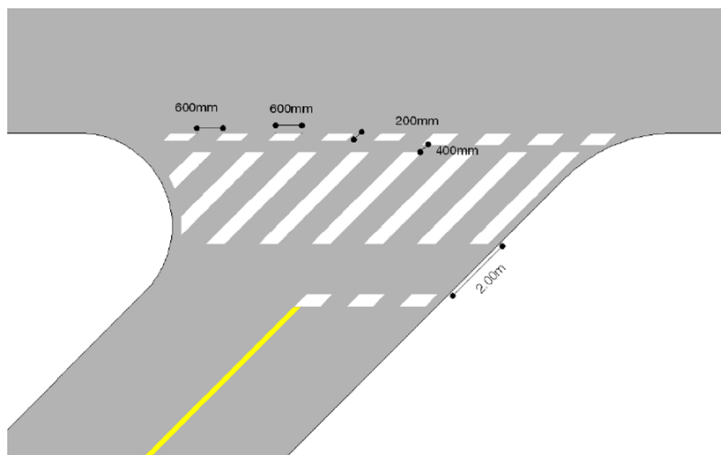
Ilustración 89: Luminarias.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Por otro lado, conociendo que la señalética horizontal es el complemento de las señales verticales se propusieron algunas que según el diagnóstico fueron necesarias. En este sentido, una de las primeras la compone la zona cebra para establecer visualmente el cruce peatonal. Esto aumentará la detectabilidad del área de circulación peatonal para los conductores al momento de abandonar el centro comercial.

Ilustración 90: Cruce peatonal – Zona cebra.



Fuente: RTE INEN 004-2:2011.

Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

**4.2.1.2 Segundo Eje de Propuesta.** En esta parte se estimó que una posible solución alternativa aplicable sobre la gestión de la visibilidad en incorporación puede abordarse mediante la concientización de los conductores en el aparcamiento del C.C. San Marino Shopping en este tema pues estos son los usuarios finales de las salidas vehiculares y quienes tienen la responsabilidad de tomar las precauciones necesarias para incorporarse a una vía preferencial.

Para ello la materialización de la idea principal de este eje giró en torno a una campaña de concientización que incluiría no sólo la importancia de considerar la



visibilidad al incorporarse sino también aspectos relevantes sobre educación vial. Esta campaña tendría un instrumento de transmisión de información didáctica que buscaría ser preciso y breve en cuanto a los asuntos a tomar en cuenta. Dicho instrumento sería un folleto informativo complementado por la instrucción en materia de educación vial por personal capacitado para sostener una pequeña exposición a voluntarios que decidan acogerse a esta facilitación de conocimientos.

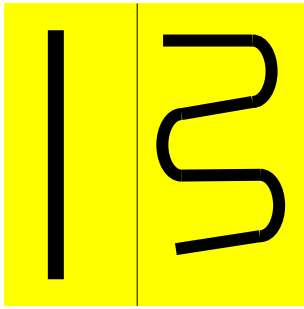
La disertación del personal capacitado estaría basada en 3 aspectos muy importantes:

- **Conducción responsable:** Los conductores reciben información sobre la importancia de mantener una adecuada visibilidad y gestionarla en todo momento durante la conducción. Esto implica evitar distracciones y facilitar las condiciones controlables por el conductor del vehículo para que este último le brinde una amplia visibilidad para aumentar la detectabilidad del entorno.
- **Cultura vial:** Todos los usuarios de vehículos alternan su condición de ser conductores por ciertos momentos y en otros ser peatones. Esta alternancia es regular y por esa razón es necesario que comprendan que tanto conductor y peatón deben respetarse y considerarse mutuamente no solo en presencia detectada de estos sino también en su ausencia al respetar los espacios sobre la vía que le corresponden a cada uno.
- **Sensibilización sobre riesgos:** Es necesario que los usuarios conozcan las consecuencias de pasar por alto los aspectos anteriores apelando a su lado sensible. Mediante la ejemplificación de casos reales traídos a colación por testimonios sobre cómo los accidentes han cambiado vidas y acabado con otras.

**4.2.1.3 Tercer Eje de Propuesta.** Esta solución tentativa aplicable sobre la gestión del tránsito interno de los aparcamientos del C.C. San Marino propone aplicar principios básicos de ingeniería de tránsito para acopiar una parte del volumen de tráfico vehicular usando la infraestructura vial disponible.

Existe un principio básico de gestión de tráfico que consiste en alargar un recorrido vehicular con el objetivo de ocupar más infraestructuras viales alternas para descongestionar las principales. De forma muy básica este principio se basa en que, en vez de tener una fila larga y recta de vehículos, la fila se compacta y aumenta su capacidad de agrupar más vehículos usando las curvas de las calles alternas.

Ilustración 91: Esquematación del principio de gestión de tránsito.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).

Basándose en este principio, la zona de aparcamientos del C.C. San Marino podría mejorar en la gestión del tráfico mediante el establecimiento unidireccional del flujo vehicular. De esta forma se plantea que la salida vehicular de la Av. Carlos L. Plaza Dañín sirva completamente para la entrada de vehículos, mientras la salida estaría ubicada en la salida de la Av. Francisco de Orellana.

## CONCLUSIONES

- El primer objetivo específico se cumplió mediante el diagnóstico de la situación actual que incluyó la inspección visual y evaluación de la señalética junto con el acompañamiento de entrevistas a usuarios de los pasos peatonales; y que en conjunto conformaron el grupo de los datos obtenidos de la investigación logrando identificar como variables dentro del proceso de incorporación vehicular el tipo de vía y sus características cuantitativas como vía preferente, la cualidad de dependencia entre la visibilidad previa a la incorporación y la señalética presente en la intersección; y la percepción de los transeúntes del sector.
- El segundo objetivo específico fue abordado por la caracterización del tráfico y la modelación del flujo vehicular en las avenidas Francisco de Orellana y Carlos L. Plaza Dañín logrando obtener datos de los cuales los más relevantes fueron volúmenes de tráfico de la vía preferente y el cálculo de tiempos y distancias en la incorporación con lo que se declaró este objetivo como cumplido puesto que permitió la descripción del proceso de incorporación desde la perspectiva cuantitativa.
- El tercer objetivo giró en torno al planteamiento de las mejoras a la gestión del tráfico basada en dos ejes principales que abordaron la gestión tanto externa como interna del tráfico para el C.C. San Marino y establecerla se declaró objetivo cumplido.
- Con los resultados se logró constatar que no existe una gestión del tráfico tanto de manera interna como externa al C.C. San Marino en el sentido particular de la señalética que mejore las condiciones de visibilidad puesto que la relación intrínseca entre esta variable y el control pasivo de tráfico mediante señalización se pudo evidenciar en el desarrollo de la investigación. Por otro lado, entre los resultados cuantitativos destacó el TPDA. Parámetro mediante el cual se pudo categorizar dichas vías en base a la clasificación por tabla provista por el MTOP obteniendo para ambas avenidas la clasificación de Autovía o Carretera Multicarril con clasificación funcional AV2 debido a los rangos que marca la tabla como límite inferior 26000 y límite superior 50000. Esta categorización sirvió para conocer las características de la vía que acopia el tráfico proveniente del centro comercial.

- La propuesta evidenció la relevancia de la utilización tanto de conceptos y principios de la ingeniería de tránsito en la aplicación de mejoras a la gestión del tráfico con énfasis en variables como la visibilidad en incorporación. Además, la importancia de la difusión y consulta de textos oficiales para la adecuación de gestores normalizados de tráfico como la señalética. Por lo tanto, se concluyó que la implementación de la señalética influiría significativamente a ejercer control sobre la visibilidad en la incorporación elevando el nivel de seguridad vial tanto para vehículos motorizados como para transeúntes. Además, el segundo eje de propuesta actuaría directamente sobre uno de los actores que configuran el tráfico que es el conductor concientizando a este sobre el uso responsable de las vías lo que generaría un impacto sobre el cumplimiento de las señales de tránsito integradas en el primer eje. Posteriormente, el tercer eje estuvo destinado a la aplicación de principios de tránsito básicos para ordenar el volumen de tráfico entrante al centro comercial de tal forma que se descargue de vehículos motorizados las infraestructuras viales principales y la intersección como tal mejore las condiciones de visibilidad.

## RECOMENDACIONES

- Es necesaria la intervención para la mejora de condiciones externas de iluminación nocturna mediante el alumbrado público y de señalización vial. Esta recomendación se sustentó en los resultados cualitativos y cuantitativos que categorizaron a las vías con nivel de importancia medio por la cantidad de afluencia y conexión de puntos comerciales.
- Se recomienda un estudio cuantitativo más amplio de la carretera que aborde ambos sentidos de la misma para implementar mejoras a la gestión del tráfico que aborden integralmente mayores tramos que los analizados en esta investigación por su alcance.
- Se recomienda la inclusión de la gestión de tráfico focalizada sobre puntos comerciales de la ciudad en la elaboración de propuestas de planificación urbana con el acompañamiento de un énfasis sobre variables como la visibilidad para establecer las condiciones base sobre las cuales implementar mejoras.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. (s.f.). *Visor de Siniestralidad Nacional*. Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial: <https://www.ant.gob.ec/visor-de-siniestralidad-estadisticas/>
- Aguilar Durand, J. A. (2005). *Señalización vial de una intersección a nivel y su aplicación*. Red de Repositorios Latinoamericanos: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/2357330?show=full>
- Aguilar Miranda, G. J., Villa Uvidia, R. N., Velasco, G. M., y Oleas Cadena, C. X. (2023). *Guía técnica inspección de seguridad vial al enfrentar la siniestralidad en carreteras y rutas conectoras fronterizas Colombia, Ecuador y Perú*. *Interciencia*.
- Allsop, R., y Coeymans, J. (1985). *La gestión del tráfico: de la intuición a la simulación*. Repositorio Pontificia Universidad Católica de Chile: <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/3753>
- Alvarez Barrionuevo, Y. A. (2019). *Guía de procesos para auditoría de seguridad vial de la vía estatal E40: Tramo Chongón - Progreso*. Repositorio Digital ULVR: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/3057>
- Alvarez Gamez, A. G., Barrera Vergara, N. M., y Soler Garcia, M. J. (2019). *Diseño de semaforización y señalización vial en la intersección ubicada en la calle 21 entrada San Antonio, camino ganadero*. Repositorio Institucional UCC: <https://repository.ucc.edu.co/items/2d80bd2f-2bf9-4be7-9d95-f14104d0ff88>
- Arana Corado, E. J. (2021). *Diseño geométrico de intersección en la construcción de carretera de libramiento en Chimaltenango, Ruta CA - 1 Tramo 50+924 con la colonia Patricia de Arzú, El Tejar, Chimaltenango*. Repositorio del Sistema Bibliotecario Universidad de San Carlos de Guatemala: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/15924/>
- Bajaña Vargas, R. L. (2021). *Diseño de solución vial para la congestión vehicular en la intersección de la Av. Juan Montalvo y la Vía a las Mercedes en el cantón Isidro Ayora*. Repositorio Digital ULVR: <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/4532?mode=full>
- Baque Pihuabe, L. M. (2020). *Diseño de señalización vial horizontal y vertical para mejorar el tránsito en la Avenida La Prensa del cantón Jipijapa*. Repositorio

- Universidad Estatal de Manabí:  
<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2405?mode=full>
- Buitrago García, D., Saavedra, M. A., Oviedo Castro, J. S., y Rodríguez Corredor, P. D. (2019). *Cuáles son las características de las víctimas de los accidentes de tránsito durante el año 2018 atendidos en el Hospital de San José*. Repositorio Digital Institucional Universidad CES:  
<https://repository.ces.edu.co/handle/10946/4004>
- Cabello Quispe, M. M. (2019). *Evaluación del tránsito vehicular de la intersección a nivel tipo "T" en el óvalo de Cayhuayna*. DSpace Repository UDH:  
<http://repositorio.udh.edu.pe/handle/123456789/1832>
- Chanco Gálvez, E. L. (2019). *Efectos del tránsito vehicular en el riesgo de seguridad vial, Avenida Calmell del Solar - Huancayo*. Repositorio Institucional Universidad Peruana Los Andes:  
[https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/940/ELIZABETH H%20LILY%20CHANCO%20G%c3%81LVEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/940/ELIZABETH%20LILY%20CHANCO%20G%c3%81LVEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chauvet, P., y Albertone, B. (2018). Transporte de carretera en América Latina: evolución de la infraestructura y de sus impactos entre 2007 y 2015. *Boletín FAL*.
- Echevarría Ramírez, C. A., y Silva Ruiz, M. E. (2020). *Diseño de intercambio vial tipo glorieta en la intersección vial entre las Av. Cáceres y las calle San Ramón - Piura - Región Piura*. Repositorio de Tesis UPAO:  
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/6547>
- Espino, M., Montenegro, D., García, A., Rodríguez, R., y Perén, J. I. (2020). Mapeo de la peatonalidad en la entrada principal del campus central de la Universidad de Panamá. *Sustainable Building and City Research Group*.
- Fundación MAPFRE. (s.f.). *Visibilidad reducida al volante y el movimiento de los párpados*. Fundación MAPFRE: <https://www.fundacionmapfre.org/educacion-divulgacion/seguridad-vial/movilidad-segura-salud/temas-conduccion-segura/vista-oido-piel/visibilidad-reducida/>
- García Lora, F. A., y Monterroza García, E. S. (2022). *Alternativas de solución vial para el tramo comprendido entre la entrada del barrio La Carolina y la Bomba El Amparo sobre la vía de La Cordialidad*. Repositorio Institucional Universidad de Cartagena: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/15763>

- Garibay Ortiz, E., y Garibay Ortiz, B. (2021). *Señalización preventiva con semáforo inteligente de aproximación vehicular en sentido contrario en curvas cerradas entre Huaral - Ancón*. Repositorio Académico UPC: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/661071>
- Hassaballah, M., Mourad, K., Muhammad, K., y Minaee, S. (2021). Vehicle detection and tracking in adverse weather using a deep learning framework. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*.
- Huerta Salvador, E. D. (2022). *Inspección de seguridad vial para reducir los accidentes de tránsito de la vía PE - 16 Tramo Conococha - Cajacay, Ancash - 2020*. Repositorio Institucional Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo: [https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/5280/T033\\_70027557\\_T.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/5280/T033_70027557_T.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Jara Niño, S. A., y Mestre Hernández, E. A. (2020). *Análisis de seguridad vial en una intersección de alta accidentalidad en el municipio de Aguazul - Casanare*. Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación: <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/27281>
- Jiménez Alonso, F., y Ruíz García, J. (2022). *Estimación automática de la distancia de la visibilidad en carreteras para maniobras de adelantamiento*. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Educación a Distancia: <http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:congresoCIBIM-2022UPMEspana-Fjimenez>
- Miguez Santos, C. (2018). *Análisis de la evolución del diseño del automóvil desde sus inicios hasta la actualidad*. Repositorio Documental Universidad de Valladolid: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/31314>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2002). *Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes*. Registro Oficial.
- Molina Martínez, C. J., y Ortega Cabascango, A. P. (2022). *Análisis y evaluación del tráfico vehicular, y propuesta de rediseño geométrico del redondel Atahualpa, ubicado en el sur del Distrito Metropolitano de Quito, provincia de Pichincha*. Repositorio Digital Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/27758>
- Muentes Lucas, C. A. (2019). *Diseño geométrico de un intercambiador de tránsito en el ingreso norte de la ciudad de Jipijapa*. Repositorio Institucional Universidad



Estatal del Sur de Manabí:

<http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/1688>

Onroad. (s.f.). *Funcionamiento de la señal de visibilidad reducida*. Onroad:

<https://www.onroad.to/teorico/clases-autoescuela/senales-traffic/senales-advertencia/senal-visibilidad-reducida>

Pérez Carbonell, J., Gené Morales, J., Bueno Gimeno, I., y Gené Sampedro, A. (2020). Detectabilidad de los ciclistas mediante el uso de ayudas para el incremento de la visibilidad: Una revisión bibliográfica. *Gaceta de Optometría y Óptica Oftálmica*.

Pérez Muñoz, C. A., y González Marín, A. (2019). *Estudio de seguridad vial en tramos críticos por alta accidentabilidad en el municipio de Rivera - Huila*. Repositorio Institucional UMNG: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/35729>

Pineda Uribe, B. E. (2019). Aplicación de la distancia de visibilidad de adelantamiento en carreteras de dos carriles en Colombia. *Ingeniería y Desarrollo*.

Pinos Mata, V. (2016). *Diseño de intersecciones en vías urbanas*. DSpace de la Universidad del Azuay: <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/5901>

Quiñones Cueva, C. A., Vallejo Hidalgo, C., y Mendoza Herrera, C. A. (2022). *Análisis del funcionamiento actual de la intersección entre la Av. La Marina y Universitaria, y evaluación del viaducto propuesto por la Municipalidad Metropolitana de Lima en el caso de hacerlo soterrado y mejorando el espacio público*. DSpace PUCP:

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/22243>

Quiroz García, S. E. (2011). *El flujo vehicular y su incidencia en el bienestar de los moradores de la intersección de la Vía Panamericana y la calle César Dávila Andrade en la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi*. Repositorio Universidad Técnica de Ambato:

<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1598>

Salazar Ríos, E. J., y Mendoza Bustinza, S. O. (2022). *Propuesta de mejora de la seguridad vial de la intersección de la Av. Garcilaso y Av. Bolivia aplicando el Sistema de Información Geográfica y el Manual de Seguridad Vial en el distrito de Cercado de Lima Perú*. Repositorio Académico UPC: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/659711>

Saleh, R., y Fleyeh, H. (2021). Factors affecting night time visibility of retroreflective road traffic signs. *International Journal for Traffic and Transport Engineering*.

- Ulmasboevich, U. D. (2022). Improving traffic safety of vehicles at secondary crossroads with limited of highways. *Journal of New Century Innovations*.
- ULVR. (2019). *ULVR*. Retrieved 6 de Diciembre de 2022, from <https://www.ulvr.edu.ec/academico/unidad-de-titulacion/proyecto-de-investigacion>
- Uribe, S. (2009). *Propuesta metodológica para el diseño de intersecciones urbanas*. Revista *Inventum*: <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Inventum/article/view/129>
- Villacreses Cabrera, J. P. (2015). *Desarrollo de un manual de diseño de intersecciones a nivel para la república del Ecuador, aplicado a una intersección en el país*. Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9999>
- Wood, J. (2019). Nighttime driving: visual, lighting and visibility challenges. *Ophthalmic and Physiological Optics*.
- Yang, G., Ahmed, M., y Gaweesh, S. (2019). Impact of variable speed limit in a connected vehicle environment on truck driver behavior under adverse weather conditions: Driving simulator study. *Transportation Research Record*.

## ANEXOS

Anexo 1: Póster alusivo a la educación vial para reforzamiento de la campaña de concientización.



Elaborado por: Álvarez, M. & Yunga, M. (2023).