

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					 ISO 9001		 ISO 14001	 ISO 45001	 ToNet	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN					 ISO 7384-1					 SA-CERES 387528
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 2				

Neiva, 19 de Febrero 2024

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Diego Alejandro Zuluaga Herrera, con C.C. No. 1.136.888.283

Karen Daniela Llanos Losada, con C.C. No. 1.075.310.859

Autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o titulado “Propuesta de proyecto de actualización en señalización vial urbana para mejorar la movilidad en la zona centro del municipio de la Plata (Huila), 2023”, presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar al título de Ingeniero e ingeniera Civil;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que, con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales “open access” y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN DE BIBLIOTECAS**



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Diego Alejandro Zuluaga

EL AUTOR/ESTUDIANTE: Karen Daniela Llanos Losada

Firma:

Firma:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS				   	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO					
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA 1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Propuesta de proyecto de actualización en señalización vial urbana para mejorar la movilidad en la zona centro del municipio de la Plata (Huila), 2023

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Karen Daniela	Llanos Losada
Diego Alejandro	Zuluaga Herrera

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Fredy	Gil Pinzón

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Fredy	Gil Pinzón

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Ingeniero Civil

FACULTAD: Ingeniería

PROGRAMA O POSGRADO: Programa Ingeniería civil

CIUDAD: NEIVA

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2024

NÚMERO DE PÁGINAS: 79

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías_**X**_ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___
 Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos_**X**_ Retratos___ Sin ilustraciones___
 Tablas o Cuadros___

SOFTWARE Adobe Lector de PDF

MATERIAL ANEXO:

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					   			
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO					IC 2284-1 SA 4258-2015 CE 428-2015			
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3		

PREMIO O DISTINCIÓN (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Señalización Vial	Road signage	6. _____	_____
2. Parqueaderos tácticos	Tactical parking	7. _____	_____
3. Flujo de movilidad	Mobility flows	8. _____	_____
4. Cultura vial	Road culture	9. _____	_____
5. _____	_____	10. _____	_____

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

La movilidad urbana y sostenible se convierte en un eje estratégico para mejorar la competitividad, conectividad y la calidad de vida de sus habitantes, esto es disponer de infraestructura acorde a las tendencias de transporte urbano, cultura ciudadana y compromiso de los actores viales y seguridad, para lograrlo es necesario que todos estos factores estén alineados con estas tendencias. El estudio presentado a continuación tiene como objetivo proponer un proyecto de actualización en señalización vial para mejorar la movilidad de la zona centro del municipio de La Plata (Huila), comprendida entre las calles 4 y 6 entre carreras 6 y 2, que permita mejorar la movilidad y la seguridad vial para los actores intervinientes. La metodología empleada consta de tres fases, 1. Un inventario de señalización, 2. Un estudio de movilidad para lo cual se toma una muestra y los resultados son llevados a una matriz DOFA la cual, según los resultados, indican una clara falta de cultura, infraestructura de señalización desactualizada y flujos de movilidad con altas tasas de obstrucción. 3. La implementación de procesos de formación mediante una estrategia integrada contribuye a la generación de cultura vial en el municipio, la actualización de la infraestructura relacionada con señalización y marcación al piso; el diseño de un POT enfocado en movilidad sostenible debe ser la prioridad ya que las necesidades de movilidad son cada vez más notorias

	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA GESTIÓN DE BIBLIOTECAS					 ISO 9001	 ISO 14001	 ISO 45001	 LA RED
DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO									
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3		

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

Urban and sustainable mobility becomes a strategic axis to improve competitiveness, connectivity, and quality of life of its inhabitants, this is to have infrastructure according to the trends of urban transport, citizen culture of mobility, respect, and commitment of road actors and safety, to achieve this all these factors must meet or are aligned with these trends, the study presented below aims to propose a project to update road signage to improve mobility in the downtown area between 4th and 6th streets between 6th and 2nd careers in the municipality of La Plata (Huila), which will improve mobility and road safety for the stakeholders involved. The methodology used consists of three phases: in the first phase a signaling inventory and subsequent diagnosis are made, the second phase consists of a mobility study for which a sample is taken, and the respective analysis is made, the results are taken to a SWOT matrix for the construction of actions which according to the results indicate a clear lack of mobility culture. The study concludes that the implementation of a training process through an integrated strategy contributes to the generation of road culture in the municipality, another aspect is the updating of the infrastructure related to signaling and road markings; the design of a POT focused on sustainable mobility should be a priority since the municipality is growing and the mobility needs in terms of neighborhoods and new works are becoming more and more noticeable.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre presidente Jurado: Jackson A. Gil

Firma:



Nombre Jurado: John Alexander Niño

Firma:



Nombre Jurado: Carlos Rodolfo Marín Uribe

Firma:





Propuesta de proyecto de actualización en señalización vial urbana para mejorar la movilidad en la zona centro del municipio de la Plata (Huila), 2023

Karen Daniela Llanos Losada

Diego Alejandro Zuluaga Herrera

Universidad Surcolombiana

Facultad de Ingeniería, Departamento Ingeniería Civil

Neiva, Colombia

2023

Propuesta de proyecto de actualización en señalización vial urbana para mejorar la movilidad en la zona centro del municipio de la Plata (Huila), 2023

Proyecto de grado presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniero Civil

Director (a):

Ing. Fredy Gil Pinzón

Línea de Investigación:

Línea de investigación vías e infraestructura

Universidad Surcolombiana

Facultad de Ingeniería, Departamento Ingeniería Civil

Neiva, Colombia

2023

Dedicatoria

A Dios por darme perseverancia y sabiduría para lograr esta meta tan importante en mi formación profesional.

A mis padres por el apoyo incondicional que me brindaron durante todo este proceso universitario, por ser quienes están ahí para darme ánimo para el logro de mis metas.

Karen Daniela Llanos Losada

A Dios por ser mi principal guía y apoyo en mi vida y todo este proceso, brindándome la fuerza necesaria para lograr cumplir esta meta soñada.

A mis padres, por haberme brindado todo el apoyo y la motivación durante esta etapa tan importante en mi vida, los amo demasiado.

Diego Alejandro Zuluaga Herrera

Agradecimientos

Queremos agradecer en primera estancia a nuestro tutor en ingeniero Fredy Gil Pinzón, por su apoyo incondicional en el desarrollo de este proyecto, así como los continuos aportes técnicos y de vida en su desarrollo; a la Universidad Surcolombiana por darnos la oportunidad de ser parte de esta gran familia, a todos y cada uno de los profesores que nos orientaron con dedicación y competencia profesional en este proceso de formación

Resumen

La movilidad urbana y sostenible se convierte en un eje estratégico para mejorar la competitividad, conectividad y la calidad de vida de sus habitantes, estos es disponer de infraestructura acorde a las tendencias de transporte urbano, cultura ciudadana de movilidad, respeto y compromiso de los actores viales y seguridad, para lograr esto es necesario que todos estos factores cumplan o estén alineados con estas tendencias, el estudio presentado a continuación tiene como objetivo proponer un proyecto de actualización en señalización vial para mejorar la movilidad de la zona centro del municipio de La Plata (Huila), comprendida entre las calles 4 y 6 entre carreras 6 y 2, que permita mejorar la movilidad y la seguridad vial para los actores intervinientes. La metodología empleada consta de tres fases, la realización de un inventario de señalización y posterior diagnóstico, la segunda fase se compone de un estudio de movilidad para lo cual se toma una muestra y se realiza el respectivo análisis, los resultados son llevados a una matriz DOFA para la construcción de acciones las cual según los resultados indican una clara falta de cultura de movilidad, infraestructura de señalización desactualizada y flujos de movilidad con altas tasas de obstrucción. El estudio concluye que la implementación de proceso de formación, entrenamiento mediante una estrategia integrada contribuye a la generación de cultura vial en al municipio, otro aspecto lo constituye la actualización de la infraestructura relacionada con señalización y marcación al piso; el diseño de un POT enfocado en movilidad sostenible debe ser la prioridad bajo el hecho que el municipio crece y las necesidades de movilidad en función de barrios y obras nuevas es cada vez más notoria.

Palabras clave: señalización vial, parqueaderos tácticos, flujos de movilidad, Cultura vial.

Abstract

Urban and sustainable mobility becomes a strategic axis to improve competitiveness, connectivity and quality of life of its inhabitants, these is to have infrastructure according to the trends of urban transport, citizen culture of mobility, respect and commitment of road actors and safety, to achieve this it is necessary that all these factors meet or are aligned with these trends, the study presented below aims to propose a project to update road signage to improve mobility in the downtown area between 4th and 6th streets between 6th and 2nd careers in the municipality of La Plata (Huila), which will improve mobility and road safety for the stakeholders involved. The methodology used consists of three phases: in the first phase a signaling inventory and subsequent diagnosis is made, the second phase consists of a mobility study for which a sample is taken and the respective analysis is made, the results are taken to a SWOT matrix for the construction of actions which according to the results indicate a clear lack of mobility culture. The study concludes that the implementation of a training process through an integrated strategy contributes to the generation of road culture in the municipality, another aspect is the updating of the infrastructure related to signaling and road markings; the design of a POT focused on sustainable mobility should be a priority since the municipality is growing and the mobility needs in terms of neighborhoods and new works are becoming more and more noticeable.

Key words: road signage, tactical parking, mobility flows, road culture.

Contenido

Pág.

1. Introducción.....	13
1.1 Antecedentes	13
1.2 Definición del problema.....	16
1.3 Objetivos	22
1.3.1 Objetivo general.....	22
1.3.2 Objetivo específico.....	22
2. Metodología y Desarrollo del proyecto	23
2.1. Metodología.....	23
2.2. Desarrollo del proyecto.....	24
3. Marco teórico.....	30
3.1 Marco referencial.....	30
3.1.1 Plan Básico Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de la Plata (Huila)	33
3.2 Marco geográfico	34
3.3 Marco Conceptual.....	35
3.4 Marco Normativo.....	36
4. Resultados y análisis.....	37
4.1 Resultados.....	37
4.1.1 Situación de infraestructura de señalización vial en el municipio de la plata.	37
4.1.2 Caracterización de movilidad en el municipio	48
4.1.2.1. Análisis DOFA Movilidad.....	57
4.1.3 Acciones de mejora movilidad	59
4.1.3.1. Cultura de movilidad	60
4.1.3.2. Movilidad.....	62
4.1.3.3. POT	66
5. Conclusiones y recomendaciones	67
5.1 Conclusiones	67
5.2 Recomendaciones	68
6. Bibliografía.....	70
7. Anexos	73

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1- 1. Polígono de intervención.....	17
Figura 1-2. Dinámica movilidad y señalización zona centro del municipio de la plata (Huila)	18
Figura 3-1. Mapa urbano y vial del municipio de la Plata (Huila).	34
Figura 4- 1. Delimitación y visualización de zonas de estudio.....	38
Figura 4-2. Caracterización calle 4	41
Figura 4-3. Eje de flujo calle 5 y punto de intersección carrera	43
Figura 4-4. Eje de flujo calle 6 entre carrera 6 y 2	47
Figura 4-5. Distribución porcentual por actor vial.....	49
Figura 4-6 . Horas de mayor circulación sobre eje de la calle 4.....	50
Figura 4-7. Distribución porcentual por actor sobre eje de la calle 5.	51
Figura 4-8. Horas de mayor circulación sobre eje de la calle 5.....	52
Figura 4-9. Distribución porcentual por actor sobre eje de la calle 5.	55
Figura 4-10. Horas de mayor circulación sobre eje de la calle 6.....	56
Figura 4-11. Frecuencia distribución flujo de movilidad total	56
Figura 4- 12. Acciones por componente para mejorar la movilidad del municipio de La Plata (Huila)	59
Figura 4-13. Contexto de cultura de movilidad en el municipio	60
Figura 4-14. Caracterización vial municipio de La Plata (Huila).....	62
Figura 4-15. Señalización Eje para proceso de movilidad.....	63
Figura 4- 16. Señalización ejes viales.....	64
Figura 4-17. Parqueos tácticos	65

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 2-1. Cuadro de registro inventario infraestructura de señalización.	25
Tabla 2-2. Plan de trabajo para análisis de movilidad de inventario de movilidad.	26
Tabla 2-3. Matriz de registro de movilidad por actor vial.	27
Tabla 2-4. Ejemplo de registro de flujos de movilidad por actor	28
Tabla 2-5. Sentido de los flujos de movilidad.	29
Tabla 4- 1. Delimitación zonas de estudio.....	38
Tabla 4-2. Estado de señalización Calle 4 entre carreras 6 y 2.....	39
Tabla 4-3. Estado de señalización Calle 5 entre carreras 6 y 2.....	42
Tabla 4-4. Estado de señalización Calle 5a entre carreras 3 y 2.....	44
Tabla 4-5. Eje de flujo calle 5a y punto de intersección carrera 3 y 2.....	45
Tabla 4-6. Estado de señalización Calle 6 entre carreras 6 y 2.....	46
Tabla 4-7. Consolidada movilidad por actor sobre eje de la calle 4.	48
Tabla 4-8. Consolidada movilidad por actor sobre eje de la calle 5.	51
Tabla 4-9. Flujo de circulación por hora eje calle 5A.....	52
Tabla 4-10. Consolidada movilidad por actor sobre eje de la calle 6.	53
Tabla 4-11. Análisis DOFA movilidad municipio de La Plata -Huila	57
Tabla 4-12. Estrategias de mejora FODO.....	58
Tabla 4-13. Estructura acciones de cultura de movilidad.....	61

Capítulo 1

1. Introducción

El capítulo presentado a continuación describe los antecedentes de investigación, así como la identificación de la problemática a tratar, el marco teórico y conceptual aplicado y que sustenta el desarrollo de la investigación, así como la metodología aplicada para la respectiva solución de la problemática.

1.1 Antecedentes

Algunas investigaciones desarrolladas en el contexto internacional y nacional sobre análisis y diagnósticos de movilidad urbana plantean los siguientes aspectos:

A nivel internacional Sheba & Saniuk (2019) realizaron un estudio con el propósito de modelar las preferencias de transporte de los residentes urbano a partir de un estudio de campo en dos dimensiones, la primera el flujo de circulación y la segunda en cuanto al grado de correlación de los sistemas de circulación y señalización, los resultados indicaron que era necesario replantear el modelo de circulación en hora pico, así como la de ubicar nuevos esquemas de prevención en función de nuevos puntos críticos; esto permitió alcanzar una reducción estadísticamente significativa en la movilidad y por ende unas mejores condiciones de seguridad y cultura vial (Sheba & Saniuk, 2019)

Scorza & Fortunato et al (2021), realizaron una investigación en la que analizaron y evaluaron las características morfológicas y sintácticas de la red de calles de Potenza (Italia); el estudio comprende la identificación de opciones de movilidad en función de las condiciones geométricas, de equipos de control de flujo en un marco de movilidad activa;

la metodología empleada simuló un escenario 'morfosintáctico' para la ciudad de estudio de caso. Las técnicas tradicionales para el análisis morfológico (incluido el terreno y la pendiente de la calle) las cuales se integraron en función de los actores viales mediante un análisis de CPM o redes de transporte; los resultados obtenidos permitieron diseñar y actualizar el plan de movilidad de la ciudad (Scorza, 2021).

Chatziioannou et al (2020) identificaron que un sistema de transporte y su Infraestructura de Transporte Urbano (UTI) influyen en las condiciones de hábitat de las comunidades aledañas; pese a lo anterior, el continuo crecimiento de las ciudades vienen generando impactos negativos como congestión, accidentes viales, mala calidad del aire que afectan a las personas física, emocional y socialmente, y que se vuelven críticas a partir de urbanización-metropolización que incrementa las distancias de desplazamiento territorial, generando mayor demanda de movilidad y uso del automóvil. Según los autores, la aplicación del método de análisis estructural permitió, por un lado, facilitar la identificación de los vínculos entre los componentes esenciales de la estructura urbana para la movilidad y la evaluación de las políticas-estrategias públicas que forman parte del Plan Integral de Movilidad; los resultados indicaron que la identificación técnica del inventario de actores viales, frecuencias de viajes y parque automotor con variables que se deben priorizar para el diseño de una estrategia de movilidad (Chatziioannou, 2021).

En el contexto nacional, estudios como el de Dávila (2022) quien realizó una investigación titulada “Plan de organización vial, para mejorar la movilidad en el Municipio del Espinal – Tolima” concluye dentro sus múltiples análisis que la señalización horizontal y vertical es poca en comparación con otras ciudades, lo que no garantiza la seguridad en las vías de los transeúntes, ni de los conductores de cualquier tipo de vehículo, a lo que se suma el deterioro de la malla vial, por qué una de las formas de poder corregir lo anterior es diseñando un plan integral que combine aspectos de infraestructura, actores viales, cultura ciudadana entre otros (Dávila, 2022).

Rodríguez (2019) realizó un estudio para reducir los impactos negativos causados por la movilidad vehicular, ya que el número de vehículos de pasajeros que se desplazan por esta

vía entre los Valles de Aburrá y San Nicolás había tenido un incremento del 157% entre 2003 y 2017; para ello realizaron una matriz de actuación en la que evaluaron las categorías vehiculares y los tiempos promedios de duración de puntos de congestión; según lo anterior, el reordenamiento y priorización de flujos permitió no solo mejorar la movilidad, sino implementar de forma óptima un modelo de señalización (Rodríguez, 2018)

A nivel regional, estudios como el de Urueña (2021), el cual diseñó un diagnóstico de movilidad en la ciudad de Neiva, tuvo como objetivo identificar las principales causales que inciden en la temática de estudio; el estudio partió de un análisis de oferta y demanda, así como las causas estructurales y la identificación de las principales externalidades asociadas a la accidentabilidad, medio ambiente, congestión y desarrollo urbano; según lo anterior, estos análisis permitieron el diseño de acciones de tipo técnicas, de formación y de redireccionamiento de la movilidad a partir del análisis de impacto que tendría la implementación del Sistema Integrado de Transporte en la ciudad (Urueña, 2021).

A nivel del municipio de La Plata (Huila) es importante indicar que los proyectos de movilidad establecidos incluyen arreglos locativos de calles y carreras en vías primarias y secundarias como propuesta de mejora de movilidad e intensión de prevención de accidentes; pese a existir una secretaria de movilidad y como se evidenció en el POT, no se han contemplado a la fecha proyectos de actualización sobre movilidad que incluya semaforización, señalización o sistemas de circulación, así como campañas regulares y continuas sobre cultura vial.

En la práctica, el municipio cuenta con un sistema desactualizado de señalización y semaforización que no funciona, a su vez que los equipos conformados por personal de apoyo como agentes de tránsito requieren de recursos humanos y físicos para fortalecer y apalancar iniciativas de formación, capacitación y control, siendo estas últimas muy necesarias para fomentar la cultura vial y de los actores que participan en este entorno.

Existe una alta oferta de movilidad en el municipio, ya que a él convergen las dinámicas sociales, económicas de comercio, agrícolas, industriales de la zona sur del Cauca y Huila,

conformada por municipios como la Argentina, Inza, Nátaga, Paicol, Tesalia, Belalcázar, Páez entre otros, lo que la convierte en un importante centro de acopio y por ende de flujos de movilidad de todos los actores, haciendo que el tránsito sea caótico y mostrando que esta situación es un escenario en donde los riesgos de accidentabilidad y falta de convivencia y respeto por las normas de movilidad son parte de la dinámica diaria en el municipio; razón por la cual se hace necesario generar acciones de valor que permitan mejorar esta situación.

Este caos se identifica con mayor razón en la zona centro del municipio delimitada entre las carreras 2 y 6 y calle 4 y calle 6 en donde se concentra no solo el comercio, sino la zona abastecimiento de alimentos, bancaria, entidades gubernamentales, transporte Inter veredal, diversión, ferretero, haciendo que en las horas pico y fines de semana la movilidad sumada a la falta de respeto hacia las señales de tránsito y de cultura vial generen un escenario de alto riesgo, de desorden que impacta la movilidad y la calidad de vida de la población.

De las anteriores descripciones, es importante resaltar que los enfoques dados a los estudios de movilidad parten de la identificación de los flujos de movilidad, así como las condiciones ambientales y de infraestructura que impactan la movilidad; otro aspecto relevante se orienta a la identificación de la problemática existente y los componentes metodológicos empleados en las diferentes soluciones planteadas; según lo anterior y como punto de partida, se presenta a continuación un análisis del contexto que conlleva la generación de la problemática a intervenir.

1.2 Definición del problema

En las últimas décadas, y en la casi totalidad de las ciudades en Colombia, los índices de motorización y la demanda de movilidad en vehículo privado, público, así como otras alternativas como el bicitaxismo, mototaxismo vienen aumentando continuamente y con ellos los riesgos derivados de este proceso como lo son los accidentes (Molero, 2020).

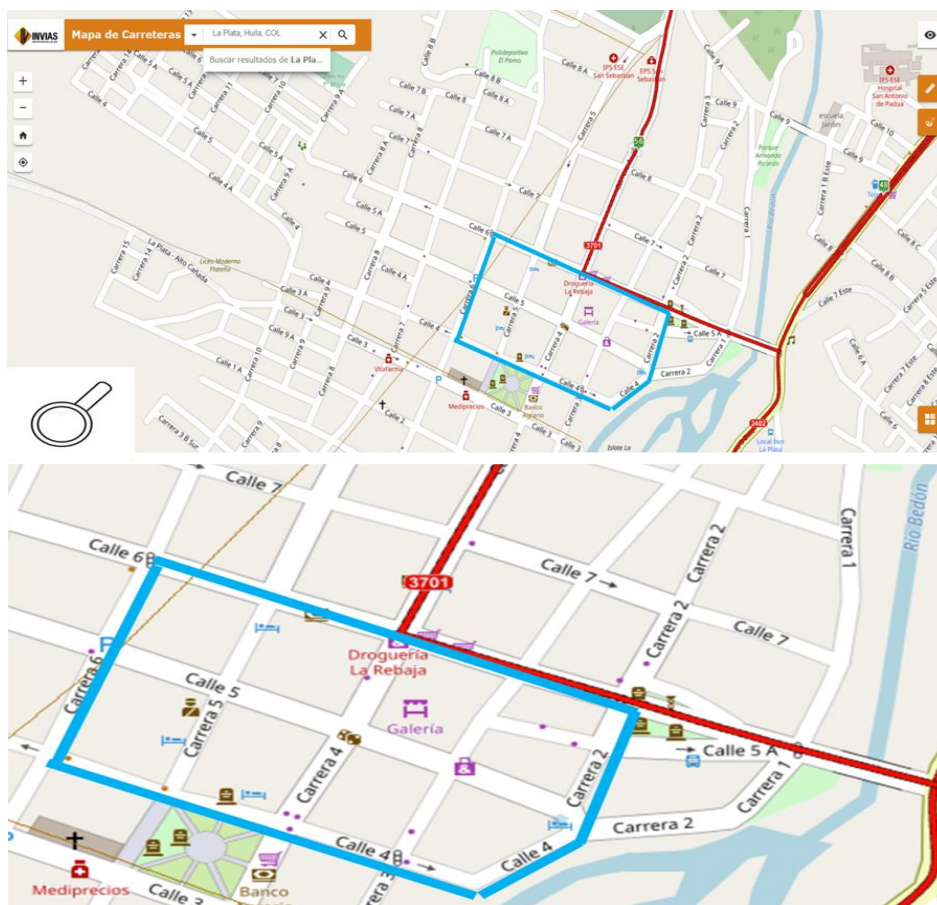
Este crecimiento está precedido de un acelerado fenómeno de aumento de la densidad poblacional, el cuál ha desencadenado una serie de impactos negativos como mayor

número de flota vehicular en horas pico, tasas más altas de accidentabilidad, estrés, poca movilidad y lo que es un factor detonante, la falta de cultura vial para cumplir con las normas reflejadas en proceso de señalización y límites en los mismos; los altos niveles de congestión y la gran demanda latente de viajes son el resultado de que la motorización excede toda posible expansión en la malla vial y de las capacidades de la propia infraestructura para el control de la movilidad, lo que conlleva que los mismos actores viales sean vulnerables en las vías públicas (OMS, 2022).

De igual forma estas problemáticas se trasladan al ámbito local, en especial en el municipio de La Plata (Huila), cuya densidad poblacional creció un 7% entre el 2010 y el 2021, para un censo poblacional de 68.000 habitantes al 2021; este efecto ha generado una mayor demanda de diferentes medios de transporte en el municipio, llevando a que se creen puntos críticos de movilidad en determinadas horas y días de la semana, lo cual claramente irrumpe la calidad de vida de los usuarios viales como peatones, conductores, entre otros; se tiene estimado que la demanda de servicios en el municipio se compone de un 65% de flota motorizada, 30% de vehículos privados, públicos y un porcentaje restante en otros dentro de los que se encuentran bicicletas, bicitaxis (Alcaldía municipal de La Plata (Huila), 2020).

Sin embargo, un factor clave en los procesos de movilidad se encuentra asociado a la señalización vial, la cual presenta hoy día una diferencia marcada frente a las realidades de crecimiento en el municipio de La Plata; según lo anterior, uno de los focos de mayor incidencia de la problemática dada frente a la movilidad que se identificó al visitar la zona urbana de influencia del proyecto, es que la señalización correspondiente al área ubicada entre la calle 4 y calle 6 entre carreras 2 y carrera 6 como se indica en la figura 1-1 demarcada con el polígono perimetral por la línea azul, la zona central del municipio no se encuentra actualizada y esto sucede en razón de que el único plan de movilidad contemplado en la revisión del POT del 2001 no incluyó la señalización vial como parte de la solución a la movilidad urbana (Alcaldía de La Plata, 2001, págs. 109-112).

Figura 1- 1. Polígono de intervención



Nota. La figura 1-1, describe el polígono de intervención para el estudio el cual corresponde a la zona centro comprendida entre calles 4 y 6 entre carrera 2 y 6

De acuerdo con lo observado en la visita de campo al municipio de La Plata (Huila), específicamente la zona centro, se identificó que la mayoría de la ciudadanía hace caso omiso a las señales de tránsito o en su defecto por no existir estas, no respetan los sentidos de flujo, parquean en cualquier espacio, se da invasión de espacio público como se observa en la figura 1-2, provocando a su vez congestión vehicular y ocupación de la totalidad de los corredores viales destinadas a peatones, motos, ciclistas, aumentando de esta manera el riesgo de accidentabilidad.

Figura 1-2. Dinámica movilidad y señalización zona centro del municipio de la plata (Huila)



Nota. La figura 1-2, muestra una imagen de la zona centro del municipio de La Plata (Huila), en la cual se identifica en zonas de alto flujo falta de señalización y movilidad caótica.

Lo anterior muestra que existe un comportamiento cultural en donde una parte de la población no acata las normas de tránsito y transporte que faciliten la movilidad; esta adaptación se desarrolló dentro de un contexto fijado en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (POT), ya que revisada la información disponible solo se identificó un plan vial enfocado en malla vial e infraestructura y no en movilidad ni en los actores e infraestructura necesaria, ni las dinámicas de flujo y de capacidades de circulación, cultura vial o estudios sobre oferta y demanda de sistemas de transporte para que exista sinergia vial; por lo tanto este hecho conlleva a que no se apoyen los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como los de ciudades y comunidades sostenibles, industria, innovación e infraestructura, ya que no se identificó mediante el proceso de búsqueda bibliográfica y previa indagación con funcionarios de movilidad del municipio un plan de movilidad sostenible. Con respecto a la seguridad vial, se presenta una alta probabilidad de

accidentabilidad con muertos y heridos, que se constituyen en riesgos latentes que pueden prevenirse si se cuenta con todos los recursos de infraestructura, señalización, tecnologías, cultura vial, sistemas de transporte entre otros, adecuados para mejorar la dinámica de movilidad.

Al evaluar la pertinencia del proyecto, se consideró la elaboración de una encuesta semiestructurada de dos preguntas, en donde se entrevistó una muestra de 13 actores viales seleccionados de forma aleatoria no probabilística por conveniencia, con el fin de indagar sobre si está o no a favor del proyecto de señalización; los resultados muestran las siguientes observaciones registrados en la tabla 1.

Tabla 1. Tabla consolidada de respuestas y observaciones sobre pertinencia del proyecto

Actor	A favor del proyecto	En contra del proyecto	Observación
E1 (Conductor servicio público)	x		La señalización es clave para organizar la movilidad y prevenir accidentabilidad
E2 (Conductor particular)		x	No se necesita señalización, más bien agentes de tránsito
E3 (Conductor particular)	x		Señalización organiza y crea cultura vial
E4 (Conductor particular)	x		el municipio se encuentra totalmente desactualizado en señales de tránsito, cada día crece mas
E5 (Mototaxista)		x	La señalización restringe puntos de recolección de pasajeros
E6 (Ciclista)	x		Es necesario y urgente porque nadie respeta nada
E7 (Conductor particular)	x		la Señalización previene accidentes
E8 (Peatón)	x		Urgente, nadie respeta a los peatones, tampoco hay zonas de cruces especiales, uno no sabe por dónde ir correctamente
E9 (Peatón)	x		Demasiado flota vehicular, lo que aumenta los riesgos, si no hay señalización la gente se pasa por la faja las normas
E10 (Peatón)	x		No hay cultura de seguridad y prevención vial
E11 (Peatón)	x		Es necesario, las señales se caen a pedazos y no saben colocarlas, en una misma zona hay hasta 7 señales que no dicen nada
E12 (Peatón)	x		Es urgente y muy necesario si se quiere una mejor cultura vial
E13 (Operador de equipo de tracción animal)	x		Se requiere porque las motos no respetan a los animalitos

Fuente: Información recolectada de visita a zona de influencia del estudio.

Al analizar estos resultados que no son determinantes, no asociados a la población o similares, estos muestran los siguientes aspectos:

1. 3 de los 4 conductores particulares consideran que la señalización vial mejora la movilidad y fomenta la cultura vial, a su vez previene accidentes; con respecto al otro conductor, considera que se deben tener más agentes de tránsito.
2. Los 5 peatones manifiestan que la señalización promueve la cultura vial, así como la prevención de accidentes.
3. Para el ciclista, al no haber señalización, nadie respecta nada.
4. Para el mototaxista, la señalización les quita la posibilidad de trabajo, ya que los obliga a trabajar en áreas de baja demanda; sin embargo, es claro que este sistema debe legalizarse para que puedan actuar como parte del ecosistema de movilidad.
5. Según el operador de equipo de tracción animal, es necesaria la señalización vial dada la alta tasa de vehículos en el municipio y su tendencia de crecimiento acelerada.

A lo anterior se suma que de acuerdo con información entregada mediante previa conversación con un funcionario de la Secretaría de Tránsito y Transporte de la Plata (Huila), el reordenamiento dado a la malla vial para una mejor movilidad carece de infraestructura que lo respalde como lo es un plan, programa proyecto actualizado y preventivo de señalización vial, lo cual se evidenció en visita de campo realizada el 8 de octubre de 2022, en donde se constató la ausencia de señalización en la zona centro, señalización desactualizada con respecto al “Manual de señalización vial 2015”; esta permite validar el hecho de que existen problemas de movilidad evidenciados por ejemplo en accidentabilidad la cual según la Agencia Nacional de Seguridad vial (ANSV) muestra en lo corrido del 2022 a nivel de colisiones 2 por motos, 8 por vehículo, 4 por vehículo de carga, lo que hace entre otras cosas centrar la atención entre tantas acciones a la señalización urbana como una manera de contribuir a mitigar este fenómeno (2022).

Según lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación.

¿Cómo, a partir de la señalización urbana, se puede reducir la accidentabilidad en la zona centro comprendida entre las entre la calle 4 y la calle 6, entre carrera 6 y 2 del municipio de La Plata (Huila)?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Proponer un proyecto de actualización en señalización vial en la zona centro comprendida entre las calles 4 y 6 entre carreras 6 y 2 en el municipio de La Plata (Huila), que permita mejorar la movilidad y la seguridad vial para los actores viales.

1.3.2 Objetivo específico

- Caracterizar las condiciones de señalización vial en el area de estudio para establecer el cumplimiento normativo y técnico de la misma, o nuevas necesidades.
- Diagnosticar la situación actual de movilidad en el casco urbano para identificar las problemáticas presentadas.
- Plantear acciones de mejora sobre movilidad vial a partir de recomendaciones documentadas de señalización vial en la zona de estudio.

Capítulo 2

2. Metodología y Desarrollo del proyecto

2.1. Metodología

La Metodología propuesta comprende 3 Etapas, las cuales se ilustran a continuación:

ETAPA 1

Daignostico situacion actual señalizacion.

- Inventario señalizacion vial.
- Diagnostico de señalizacion

ETAPA 2

Diagnóstico movilidad.

- Analisis de movilidad (estudio de muestra movilidad.)
- Matriz DOFA

ETAPA 3

Planes acción para mejora movilidad.

- Elaboración propuesta de señalización.

Etapas 1: Comprende la recopilación de la documentación sobre la localización del municipio y un diagnóstico de las condiciones actuales en señalización, mapas de la zona de estudio, a partir de esta recopilación se pretende tener claridad sobre el estado actual de estudios o información asociada a la señalización del municipio para el diseño de la propuesta de señalización. Por otra parte, se implementó una encuesta semiestructurada con el objeto de identificar necesidades y percepciones de los actores viales sobre la movilidad y la importancia de la señalización en la zona de estudio.

Etapas 2: Comprende un análisis de movilidad en la zona comprendida entre calle 4 y calle 6 y carrera segunda y carrera sexta, en la cual se concentra la dinámica comercial, financiera, educativa y de órganos gubernamentales para el municipio, aquí se buscó estimar rangos de circulación en 3 ventanas horarias (7 a 9 am; 11 a 2 pm; 16 a 19 pm); seguidamente se realizó una visita técnica para caracterización actual de la señalización y un inventario de este basado en el manual de señalización vial 2015 del Ministerio de transporte; a su vez, se determinó el flujo de movilidad y el inventario de señalización; a partir de ello se realizó un análisis DOFA con el fin de establecer debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del sistema actual de señalización en la que participan el grupo investigador, agentes de tránsito, actores viales, representantes de comercio, plaza de mercado, entidades municipales, representante policía carreteras y otros profesionales.

Etapas 3: En esta etapa se consideró el análisis DOFA y el desarrollo de estrategias FODO para la construcción de acciones de mejora de movilidad para el municipio de La Plata.

2.2. Desarrollo del proyecto.

En cuanto al diagnóstico de inventario de infraestructura de señalización vial, se procedió de la siguiente manera:

- 1- Conformación del equipo para captura de información en campo según polígono de intervención. El equipo creado para este ítem estuvo conformado por los estudiantes Karen Daniela Llanos Losada y Diego Alejandro Zuluaga Herrera cuyo rol fue el de

levantamiento, registro y recopilación fotográfica de las zonas de estudio; a su vez por un Agente de tránsito cuyo papel consistió en la socialización del alcance del trabajo de campo a diferentes actores interesados, así como el de ayudar en la gestión de movilidad para efectos de evidencias fotográficas y el señor Óscar Ramiro Chavarro cuyo rol era guía para el polígono de intervención y facilitador para indagación sobre aspectos relacionados con la movilidad (notas de campo).

2- Levantamiento, registro y secuencia de ejecución en campo: definido el equipo de trabajo en campo, se procedió según la zonificación definida (Zona 1, 2 y 3), tomando como ejes principales las calles 4, 5 y 6; a partir de ello se registró en cada intersección de la calle eje con la carrera 6 hacia la 2 (zona), la existencia de señalización de tipo vertical u horizontal (Situación de señalización) junto con la evidencia fotográfica en el siguiente cuadro; los datos anexos comprenden el tipo de señalización con su código y la caracterización, la cual refiere el nombre de la señal identificada; cuando no se identifica señalización la convención empleada es NO.

Tabla 2-1. Cuadro de registro inventario infraestructura de señalización.

Sector	Situación señalización		Tipo señalización	Caracterización
XXXX	FOTO 1	FOTO 2	XX	XX

Fuente: Autor

La misma secuencia se repitió para los ejes de las calles 5 y 6 respectivamente. A partir de ello se realizó una caracterización del eje indicando mediante plano satelital el eje de influencia de la calle y sus intersecciones con las carreteras.

Para el análisis de movilidad se procedió de acuerdo con la siguiente secuencia:

1- Conformación del equipo para captura de información en campo según polígono de intervención: El equipo creado para este ítem estuvo conformado por los estudiantes Karen Daniela Llanos Losada y Diego Alejandro Zuluaga Herrera cuyo rol fue el de levantamiento, registro de datos sobre frecuencia de movilidad de actores viales sobre las áreas de intersección de la zona de estudio según plan de trabajo elaborado para su consecución, a su vez 1 Agente de tránsito cuyo papel consistió en la socialización del alcance del trabajo de campo a diferentes actores interesados, así como el de ayudar en la gestión de movilidad para efectos de evidencias fotográficas y el señor Oscar Ramiro Chavarro cuyo rol era el de registro de datos sobre movilidad de estos actores.

2- Aspectos técnicos del análisis de movilidad: para el estudio se definieron 3 ventanas horarias (7 a 9 am; 11 a 2 pm; 4 a 7 pm), las cuales se aplicaron según el plan de trabajo presentado a continuación que además incluye las fechas en las que se realizó el inventario de señalización vial:

Tabla 2-2. Plan de trabajo para análisis de movilidad de inventario de movilidad.

Día/Mes	nov-22	dic-22	ene-23	feb-23	
	semana 4 (21 al 26)	Semana 2 (5 al 11)	semana 3 (12 al 18)	Semana 2 (8 al 15)	Semana 3 (20 al 26)
Lunes	Calle 4 con carrera 6		Calle 6 con carrera 6		Calle 4 con carrera 5
Martes		Calle 5 con carrera 6		Calle 6 con carrera 2	
miércoles	Calle 4 con carrera 3		Calle 6 con carrera 5		Inventario señalización
Jueves		Calle 5 con carrera 4	Calle 6 con carrera 4		
Viernes	Calle 4 con carrera 2	Calle 5 con carrera 3		Inventario señalización	Validación datos de señalización
sábado	Calle 5 a con carrera 3		Calle 6 con carrera 3	Inventario señalización	

Domingo	Calle 5 a con carrera 2			Inventario señalización	
# muestras					
movilidad	4	4	4	1	1

Fuente: Autor

En la tabla 2-2 se puede observar que se realizaron un total de 14 mediciones de movilidad de los ejes y sus correspondientes intersecciones. Los datos obtenidos se registraron por actor vial como se indica a continuación: en la tabla 2-3.

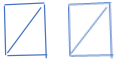
Tabla 2-3. Matriz de registro de movilidad por actor vial.

Estudio de movilidad en sectores de polígono de intervención						
Lugar	HI		HF			
Fecha						
Zona			Observaciones			
Intersección						
Horario de toma de datos	Peatones	Motos	Taxis	Autos	ciclas	Camiones escaleras
7 a 8 am						
8 a 9 am						
9 a 10 am						
10 a 11 am						
11 a 12 am						
12 a 1 pm						
1 a 2 pm						
2 a 3 pm						
3 a 4 pm						
4 a 5 pm						
5 a 6 pm						
6 a 7 pm						
Total						

Fuente: Autor

La metodología de registro de los datos parte de asignación de la hoja matriz a los participantes de la recolección, los cuales fueron monitoreados por los investigadores; la matriz tenía resaltada las ventanas horarias en gris, para su marcación; la denominación para demarcación emplea líneas para representar un actor vial, de tal forma que el participante forma cuadros con una diagonal sobre la hora de análisis para formar una unidad de 5; este registro se hace tomando como referencia la línea eje y contando los actores que circulan mediante intersección dicha línea.

Tabla 2-4. Ejemplo de registro de flujos de movilidad por actor

Horario de toma de datos	Peatones	Motos	Taxis	Autos	ciclas	Camiones escaleras
7 a 8 am						
Total	10					

Fuente: Autor

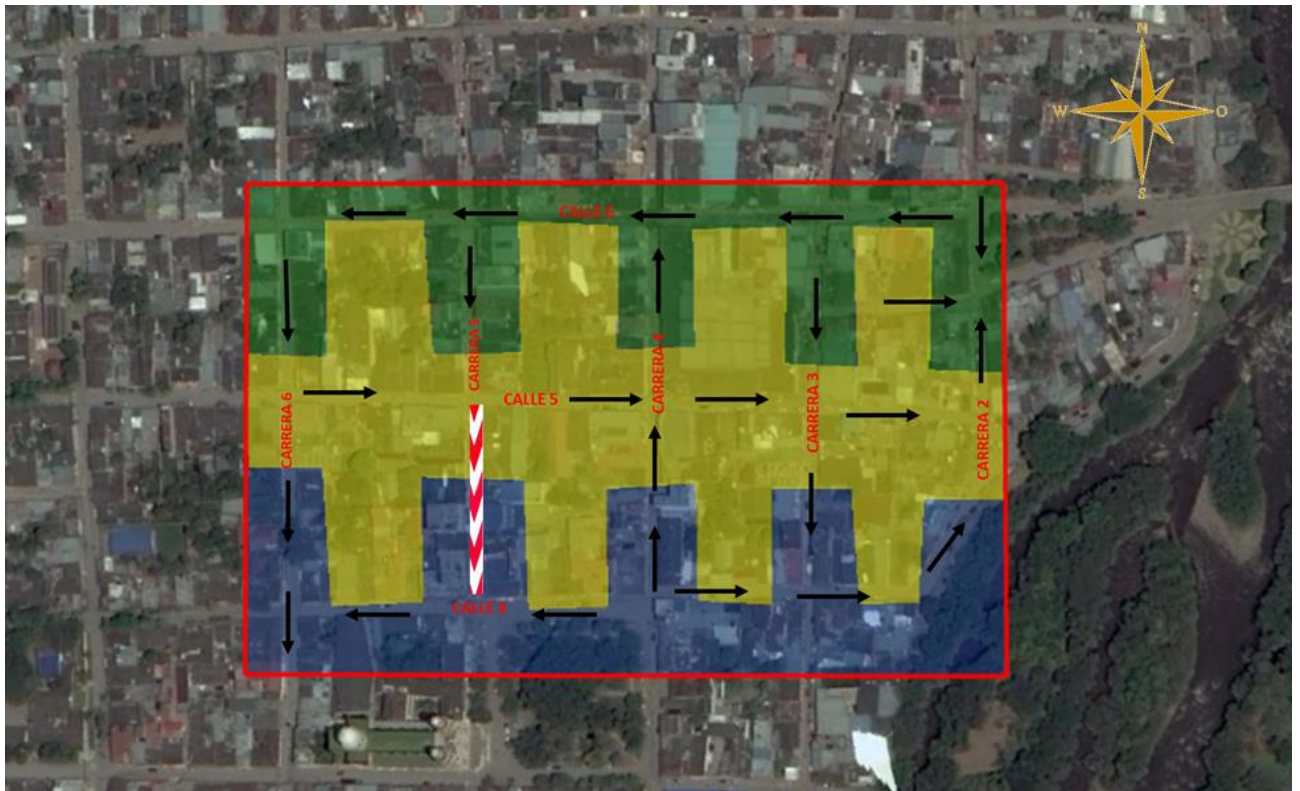
El resultado de la consolidación de datos se totaliza en plantilla Excel las cuales se grafican y se estiman mediante tablas de frecuencia con el fin de establecer medias, a su vez estos resultados son graficados mediante diagramas de barra para su respectivo análisis y diagnostico por ventana horaria.

Una vez realizadas las descripciones e identificados los hallazgos estos se analizaron mediante matriz DOFA, la cual estableció las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del actual sistema de movilidad y de la infraestructura de señalización.

Lo anterior permitió desarrollar la fase 3 sobre la elaboración del proyecto partiendo de las recomendaciones dadas para mejorar la movilidad.

Para el análisis realizado se consideró adicionalmente el sentido de flujo del polígono de intervención el cual se indica a continuación:

Tabla 2-5. Sentido de los flujos de movilidad.



Fuente: Autor

Zona 1 (Azul-calle 4): La calle 4 presenta dos tipos de sentidos de circulación, los cuales cambian en la intersección con carrera 4. Estos son de carrera 4 al oeste (W) y al oriente (O).

Zona 2 (Amarillo- Calle 5): Sentido OESTE (W) al Este (O).

Zona 3 (verde- Calle 6): Sentido Este (O) al Oeste (W).

Etapas 3: Comprende la elaboración del proyecto de señalización el cual contendrá planos de ubicación tipos de señales acordes al manual de señalización del Ministerio de transporte, así como la relación de acciones para cada tramo en cuanto al tipo, cantidad de señalización a colocar.

Capítulo 3

3. Marco teórico

En el marco teórico presentado a continuación, se realiza una descripción de los componentes referentes teóricos, conceptuales, geográficos y normativos que rigen y delimitan la investigación.

3.1 Marco referencial

La movilidad urbana está referida a los distintos desplazamientos que se generan dentro de la ciudad a través de redes de conexión locales, las diferentes formas que tienen para transportarse las personas dentro de la ciudad (López, 2015); ahora bien, la dinámica de las ciudades modernas según (Crúz, 2019), se caracteriza por altos índices de movilidad de personas y bienes, dinámica que se asocia a la dimensión física de las actividades de la población y a su distribución territorial:

“Mientras más crece la ciudad, más induce a realizar desplazamientos de mayor longitud. Sin embargo, la longitud de esos desplazamientos en las grandes ciudades inhibe o dificulta la posibilidad de realizarlos a pie, por lo que se recurre a un modo de transporte que reduzca el tiempo de su trayecto” (p. 34).

Ahora bien, el transporte es el elemento básico para el desarrollo de los municipios modernos, permitiendo satisfacer las necesidades de desplazamiento entre el casco

urbano y el rural, donde los habitantes pueden movilizarse y desarrollar sus actividades diarias (Navarro et al., 2018).

La movilidad es un parámetro que mide la cantidad de desplazamientos que las personas o las mercancías efectúan en un determinado sistema o ámbito socioeconómico, reduciendo las barreras de espacio y tiempo en un contexto de forma de vida, disponibilidad y uso del tiempo, teniendo en cuenta los diferentes tipos de trabajo, vivienda, educación, recreación entre otros, generando y aumentando las diferencias entre los diversos tipos de vida y segregación (Avellaneda & Lazo, 2011). Así se sostiene una movilidad creciente relacionada con los problemas de congestión, dando como resultado un estancamiento o pérdida de movilidad, exacerbando las dificultades del aislamiento o inaccesibilidad (Palomares, 2019).

En las últimas décadas, los cambios en los estilos de vida, modelos urbanos y territoriales han ido generando grandes problemas de movilidad. Entre estos no sólo se incluyen la congestión del tráfico o la mala circulación, sino también los impactos ambientales y sociales que produce el transporte, dando como resultado fuertes repercusiones en la calidad de vida de las personas. Con el fin de analizar y entender la movilidad y su problemática, es fundamental ampliar el ámbito de acción y reflexión, desde el transporte al desarrollo urbanístico, a la prestación de servicios y al modelo de territorio (Herce, 2009) (Grande, 2018).

El medio de transporte y el espacio destinado para la movilidad facilitan el desplazamiento, acción que interrelaciona al sujeto, población, usuario y destino, soportando estos actores en las vías de circulación y los equipamientos complementarios, tales como estaciones y paradas intermedias para el abordaje o desabordo de los usuarios en las diferentes rutas establecidas, todo ello supeditado al modo seleccionado de transporte. Es necesario hacer énfasis en la vinculación del uso del suelo como factor determinante, puesto que cualquier sistema de movilidad debe tener en cuenta la relación transporte-uso del suelo (MINTRANSPORTE, 2016).

La movilidad se genera a partir de un código de señalización el cual permite el flujo de los actores sobre las vías a nivel local (Calles y Carreras), esta señalización se da a partir de la implementación de señales de tránsito; toda señal de tránsito debe satisfacer los siguientes requisitos mínimos para cumplir integralmente su objetivo:

Debe ser necesaria.

Debe ser visible y llamar la atención.

Debe ser legible y fácil de entender.

Debe dar tiempo suficiente al actor vial para responder adecuadamente.

Debe infundir respeto.

Debe ser creíble.

Otro referente corresponde a la “Guía Global de Diseño de Calles (GDSI)”, la cual plantea un análisis bajo la concepción sostenible en la que reconoce que las ciudades son lugares para las personas, a partir de ello se plantea todo un desarrollo de movilidad sostenible, el documento proporciona múltiples parámetros a considerar en el diseño de una calle tipo urbana en función de los flujos de desplazamiento, la movilidad de los mismos, el bienestar en función del medio ambiente, las ventajas económicas, aspectos paisajísticos y de salud pública entre otros. El aporte de esta guía se centra en establecer esquemas de diversificación tipológica de las calles, así como de sus elementos de diseño citados como buenas prácticas a nivel mundial y que pueden servir de referente al momento de construir el proyecto (Duncan, 2016).

Otro referente corresponde a Alcántara (2010) en su libro “Análisis de Movilidad urbana-Espacio, medio ambiente y equidad” el cual plantea un modelo general de desarrollo urbano a partir de la identificación de los factores que influyen en la movilidad como ingreso, edad, cultura, modos de transporte, población especial, estrategias de desplazamiento, relaciones tiempo y espacio, así como los usos del sistema de circulación y consumo de recursos en la movilidad, el aporte teórico de este referente contempla toda la dimensión base del diseño de la movilidad urbana; un aspecto a resaltar se enfoca en el

análisis y la forma como se debe interpretar el metabolismo de la movilidad urbana y los aspectos que se deben contemplar para optimizar dicha movilidad en una ciudad (Alcântara, 2010).

Se contemplan adicionalmente para el objetivo número dos, los aspectos técnicos contenidos en la “Guía para la conformación y actualización de inventarios de señalización vial” y el “Manual de señalización vial de Colombia, versión 2015 y el que está en proceso de aprobación la versión 2022”, ambos documentos plantean lineamientos normativos dados por el Ministerio de Transporte de Colombia, los cuales permiten realizar un diagnóstico desde una perspectiva reglamentaria, de la infraestructura vial actual disponible en el municipio de La Plata (Huila), según lo anterior, al tener en cuenta los lineamientos, es posible determinar con exactitud el nivel de cumplimiento y si en el plan de ordenamiento territorial asociado a malla vial se cumple con los mínimos establecidos por el Ministerio de transporte (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021) (Instituto Nacional de Vías, 2022).

3.1.1 Plan Básico Ordenamiento Territorial (PBOT) del municipio de la Plata (Huila)

La vigencia de este plan de ordenamiento es de 2019-2023; actualmente se encuentra en proceso de revisión para vigencia 2024-2027, en lo que respecta a las estrategias de transporte y movilidad se contempla los siguientes aspectos:

- 1- Estudio diagnóstico de movilidad urbana y rural.
- 2- Construcción anillo vial perimetral zona occidente (Ingreso Inza- Argentina).
- 3- Estudio señalización Vial área urbana.
- 4- Proyecto de flujo único carrera 4, 5 y 6.
- 5- Construcción de corredor comercial zona estación policía.

Lo anterior permite indicar que existe una gran alineación del proyecto de investigación con lo hasta ahora propuesto y que se contempla en los PBOT.

3.2 Marco geográfico

El municipio de La Plata (Huila), es el tercer municipio con mayor densidad poblacional (54.405 Hab) detrás de Pitalito y Garzón según DANE, cuenta con 58 barrios urbanos, 95 veredas y 7 centros poblados (DANE, 2022); posee un plan de estructuración vial, el cual incluye un sistema vial de relación entre la ciudad y la región; el sistema vial periférico con sus vías de conexión y un sistema vial interno de la ciudad; dentro de los subsistemas viales se identifican el local secundario el cual es una red ortogonal y continua de calles de bajas especificaciones que se conectan con las vías de conexión regional y estructurales con el fin de categorizar y controlar el transporte público como el privado.

Figura 3-1. Mapa urbano y vial del municipio de la Plata (Huila).



Nota. La figura 3-1, muestra una imagen satelital del municipio de La Plata (Huila) la cual visualiza el area de distribución urbana que ocupa el mismo, 2022.

Este subsistema contempla el rediseño geométrico de estas vías con la adecuación de giros e intersecciones en los puntos más críticos y la dotación de áreas básicas de estacionamiento y paraderos en las zonas de mayor demanda; el subsistema malla vial interna o terciaria la cual hace parte de la red interna de los desarrollos urbanísticos del área urbana para su movilidad propia bien sea vehicular o peatonal que sirven de soporte

a las actividades propias del barrio y se articulan con las intersecciones con las vías internas, estructurales correspondientes a esta clasificación (ver anexo 1) (Alcaldía de La Plata, 2001, págs. 109-112).

Ahora bien, con el fin de familiarizar los conceptos empleados en el desarrollo de la investigación, se presenta a continuación una breve descripción con el fin de tener un mejor entendimiento de este.

3.3 Marco Conceptual

Para facilitar la comprensión del proyecto, es necesario tener una mejor comprensión a nivel conceptual del lenguaje empleado en el estudio, según lo anterior se tiene:

Calle o carrera: Vía urbana de tránsito público, que incluye toda la zona comprendida entre los linderos frontales de las propiedades (Aón, 2021).

Calzada: Zona de la vía destinada a la circulación de los vehículos (Instituto Nacional de Vías, 2022).

Estoperol: Dispositivo que se ubica sobre el pavimento en forma horizontal o perpendicular al sentido del flujo vehicular para encauzar el tránsito o como reductor de velocidad (Carreño, 2021).

Infraestructura vial segura: Infraestructura cuyos espacios permiten que todos los actores viales realicen sus desplazamientos sin que su integridad se pueda ver afectada y cuyo diseño y operación tienen una consideración especial de los actores más vulnerables. Las vías seguras son auto explicativas, es decir, su diseño y sus elementos proporcionan una guía a los actores para tomar las decisiones adecuadas (ITF, 2018).

Plan de Ordenamiento Territorial (POT): Es un instrumento técnico y normativo para ordenar el territorio municipal o distrital. Comprende el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas destinadas a orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo (Instituto Geografico Agustin Cosazzi, 2000).

Señal de tránsito: Dispositivo físico o marca vial que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías y se instala a nivel de la vía para transmitir órdenes o instrucciones mediante palabras o símbolos. Señal informativa ubicada sobre estructuras especiales que le permiten una visibilidad a mayores distancias, por contener mensajes de mayor tamaño y estar a una altura superior a las demás señales de tránsito (Instituto Nacional de Vías, 2022).

Señal visual: Aquella que está diseñada para ser percibida mediante el sentido de la vista (Astorquiza, 2021).

3.4 Marco Normativo.

Con respecto al marco normativo que rige la investigación, se presenta a continuación las normas de mayor incidencia para el proyecto de investigación:

- Resolución 74/299 del 2020 de la Asamblea General de Naciones Unidas: La cual propone recomendaciones para el mejoramiento de la seguridad vial en el mundo (Naciones Unidas, 2020).
- La Ley 769 del 6 de julio de 2002, por la cual se establece el código de tránsito, se define el concepto accidentes de tránsito. Adicionalmente, dada la adopción del enfoque Sistema Seguro, así como el enfoque visión cero, el presente documento utiliza la expresión «sinistro vial» ya que esta refleja la concepción incorporada en dichos enfoques, reforzando la idea de que los eventos en las vías son prevenibles (Ministerio de Transporte, 2002).
- Resolución 64/255 de la Asamblea General de Naciones Unidas: Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo (Naciones Unidas, 2021).

Resolución 1885 del 17 de junio de 2015, la cual adopta el manual de señalización vial y la infraestructura (V: 2015), el cual establece los criterios técnicos específicos que debe tener la señalización vial a nivel nacional (INVIAS, 2015).

Capítulo 4

4. Resultados y análisis

Los resultados presentados a continuación corresponden al proceso de campo realizado en el municipio de La plata (Huila) para el análisis sobre movilidad y señalización, que permita proponer acciones de mejora; dichos resultados se procesaron según la metodología propuesta y representan un intervalo de tiempo definido por los investigadores con el fin de aproximar la realidad del fenómeno de movilidad y tránsito en el polígono de intervención en el municipio de La Plata (Huila); cabe precisar que algunas apreciaciones fueron tomadas del proceso observacional y de pequeñas charlas con actores viales durante el tiempo que llevo el trabajo de campo.

4.1 Resultados

4.1.1 Situación de infraestructura de señalización vial en el municipio de la plata.

Para dar respuesta a este objetivo se procedió a realizar un análisis de flujo mediante registro de movilidad de actores viales como peatones, autos, motos, taxis y bicicletas en cada intersección que comprende el polígono de estudio comprendido entre calle 4 y calle 6 y carrera segunda y carrera sexta, dado que es en esta zona en donde se concentra la dinámica comercial, financiera, educativa y de órganos gubernamentales para el municipio, aquí se busca estimar rangos de circulación en 3 ventanas horarias (7 a 9 am; 11 a 2 pm; 4 a 7 pm), para facilitar la comprensión del análisis se establecieron 3 zonas las cuales comprenden:

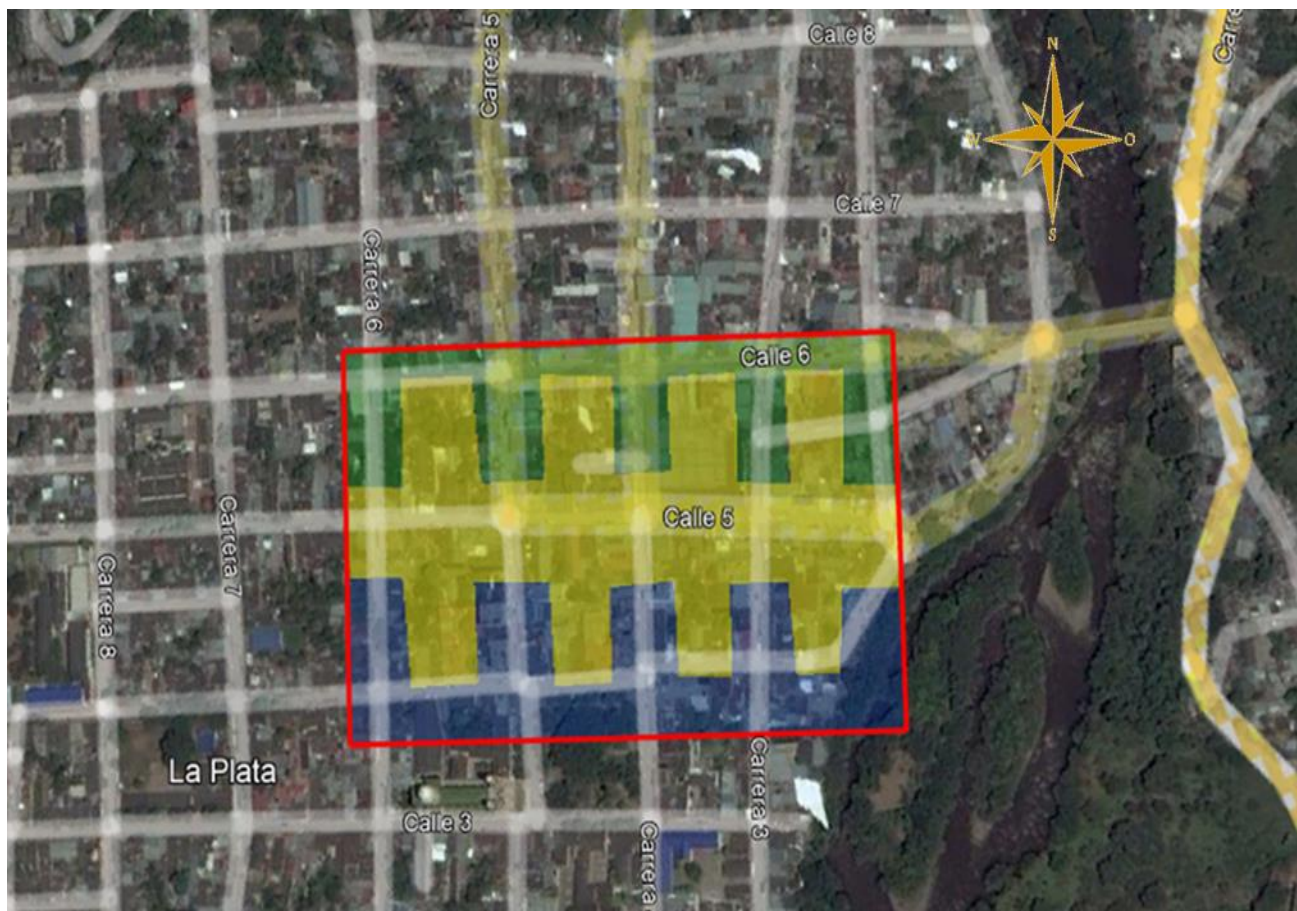
Tabla 4- 1. Delimitación zonas de estudio

Zona 1	Zona 2	Zona 3
Calle 4 con carrera 6	Calle 5 con carrera 6	Calle 6 con carrera 6
Calle 4 con carrera 5	Calle 5 con carrera 5	Calle 6 con carrera 5
Calle 4 con carrera 4	Calle 5 con carrera 4	Calle 6 con carrera 4
Calle 4 con carrera 3	Calle 5 con carrera 3	Calle 6 con carrera 3
Calle 4 con carrera 2	Calle 5 con carrera 2	Calle 6 con carrera 2
	Calle 5A con carrera 3	
	Calle 5A con carrera 2	

Fuente: Autor

Las anteriores zonas definidas, correspondieron a la zona de estudio y que se presentan en el siguiente mapa satelital de la figura 4-1.

Figura 4- 1. Delimitación y visualización de zonas de estudio



Fuente: Tomado y Adaptado de mapa satelital (satelitespro,2023).

Como se observa en la figura 4-1 el polígono de intervención delimitada por el contorno rojo y las zonas de estudio; la zona azul corresponde a la calle 4 entre carrera 6 y 2, al igual que la zona amarilla la cual refiere la calle 5 y la zona verde indicando la calle 6.

A partir de lo anterior se realizó el proceso de inspección física de infraestructura de señalización vial e inventario, así como el análisis de movilidad el cual se realizó a partir de matriz de registro de movimientos por cruce tanto para peatones, autos, motos, ciclas, taxis y otros sistemas de transporte (Equipo de tracción animal).

Con respecto al proceso de infraestructura de señalización vial los resultados mostraron el siguiente comportamiento:

➤ Inspección Zona 1

Esta zona se comprende de la calle 4 con carreras 6, 5,4,3 y 2; realizado el proceso de inspección se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4-2. Estado de señalización Calle 4 entre carreras 6 y 2

Sector	Situación señalización	Tipo señalización	Caracterización
Calle 4 con carrera 6			Reglamentaria SR01-Pare
Calle 4 con carera 5			Reglamentaria SR 28-Prohibido parquear

Sector	Situación señalización	Tipo señalización
Calle 4 con carrera 4		Informativa SI 07A-Zona especial de parqueo
Calle 4 con carrera 3		Preventiva SP 10-Curva pronunciada
Calle 4 con carrera 2		Semáforo Control de flujo

Fuente: Autor

La calle 4, es una vía que conecta al municipio en los sentidos oriente y occidente, esto se da, debido a que en la intersección con la carrera 4 se dan los giros a la derecha (oriente) y a la izquierda (occidente) y sur a partir de la intersección con la carrera 4 (figura 4-2), en este punto hacia el occidente el flujo se da en un solo sentido de circulación hacia la carrera 5 y 6; de igual forma en un solo sentido al oriente en un solo sentido de circulación hacia la carrera 3 y 2, esta ultima la que conlleva a la conexión con la vía a la ciudad de Neiva.

Figura 4-2. Caracterización calle 4



Fuente: Adaptado de mapa satelital (satelitespro,2023).

A lo largo de la calle 4 se han identificado señales (tabla 4-2) de tipo reglamentarias, preventiva e informativa, sin embargo, los diseños no corresponden a los establecidos en el manual de señalización vial de Colombia versión 2015, dado por el ministerio de transporte.

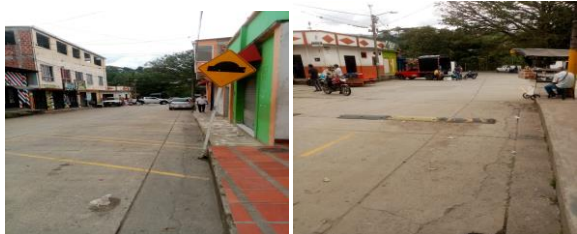
No se identifica señalización sobre límites de velocidad, ya que la calle 4 es un eje principal de movilidad que adicionalmente corresponde a la zona centro en donde se ubican el parque principal, la iglesia y comercio de restaurante, hoteles.

Las señales no conservan su color original y se ubican sobre andenes, se evidencia claramente que los actores viales no acatan el sentido reglamentario, preventivo o informativo de la infraestructura de señalización disponible.

➤ **Inspección Zona 2**

Esta zona comprende la calle 5 con carreras 6, 5,4,3 y 2; realizado el proceso de inspección sobre señalización los resultados mostraron:

Tabla 4-3. Estado de señalización Calle 5 entre carreras 6 y 2

Sector	Situación señalización	Tipo señalización	Caracterización
Calle 5 con carrera 6		No hay	
Calle 5 con carrera 5		Reglamentaria	SR01-Pare
Calle 5 con carrera 4		Reglamentaria	SR01-Pare y SR-28 Prohibido parquear
Calle 5 con carrera 3		Reglamentaria	SR-28 Prohibido parquear
Calle 5 con carrera 2		Preventiva	SP-25-Resalto

Fuente: Autor

La calle 5 es una vía de un único sentido de flujo de movilidad, que conecta al municipio en sentido occidente a oriente; a la altura de la intersección con la carrera 5, el flujo proveniente de la carrera 5 debe obligatoriamente girar en sentido oriente para conectar sobre la calle 5 a la carrera 4; lo anterior debido a que, sobre la carrera 5 entre calle 5 y 4 se encuentra la estación de policía, por lo que el tramo es peatonal (**TP**) como se indica en la figura 4-3.

Figura 4-3. Eje de flujo calle 5 y punto de intersección carrera



Fuente: Adaptado de mapa satelital (satelitespro,2023).

A lo largo de la calle 5 se han identificado señales (tabla 4-3) de tipo reglamentarias y preventivas, las cuales son infringidas constantemente por peatones, taxis, vehículos de carga o particulares dado que por ser una zona en donde se ubica la alcaldía, centro comercial y que a su vez lleva a la plaza de mercado central, las señales de prohibido parquear no se respetan.

No se identifica señalización sobre límites de velocidad, y las señales horizontales no son visibles debido a su pésimo estado de mantenimiento.

En cuanto a la calle 5ª la cual se comprende entre la carrera 3 y 2da se tuvieron los siguientes hallazgos:

Tabla 4-4. Estado de señalización Calle 5a entre carreras 3 y 2

Sector	Situación señalización	Tipo señalización	Caracterización
Calle 5a con carrera 3		No	
Calle 5a con carera 2		Horizontal	Prohibido parquear

Fuente: Autor

Este punto es sin duda uno de los más caóticos del municipio, sobre él convergen la zona de descargue de productos e insumos a la plaza de mercado, a su vez de ser una zona exclusiva de billares y cantinas que acopian una gran cantidad de peatones, bus escaleras (Chivas), evidenciando a su vez un serio problema de movilidad especialmente los viernes, sábados y domingos en una ventana horaria de 6 am a 2 pm.

La calle 5ª es una calle en teoría de un solo sentido, en la práctica su movilidad es de doble sentido, sin embargo, alberga grandes problemas de movilidad, dado que se ha convertido en una zona de parqueo

Tabla 4-5. Eje de flujo calle 5a y punto de intersección carrera 3 y 2



Fuente: Adaptado de mapa satelital (satelitespro,2023).

Particularmente sobre esta calle no se identifican señales de tipo vertical; la única señal horizontal la cual se ubica en la intersección con la carrera 2 no es legible.

Zona 3

Esta zona comprende la calle 6 con carreras 6, 5,4,3 y 2; realizado el proceso de inspección se de señalización se tiene:

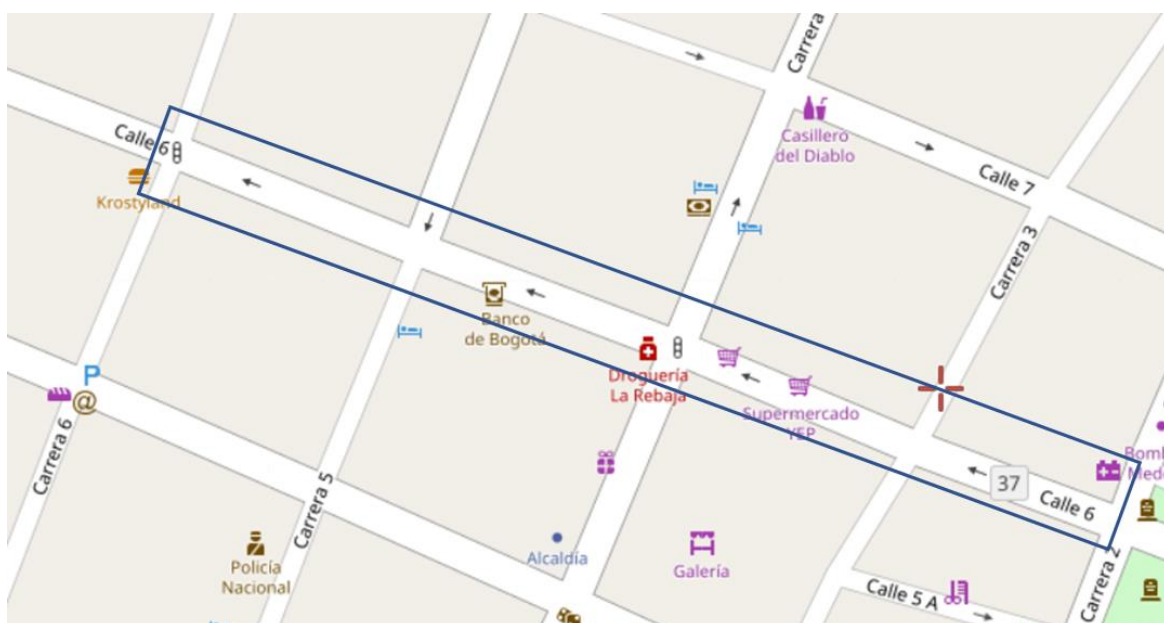
Tabla 4-6. Estado de señalización Calle 6 entre carreras 6 y 2

Sector	Situación señalización	Tipo señalización	Caracterización
Calle 6 con carrera 6		Reglamentaria	SR28-Prohibido parquear
Calle 6 con carrera 5		Reglamentaria	SR28A- No parquear ni detenerse
Calle 6 con carrera 4		Reglamentaria	SR28A- No parquear ni detenerse
Calle 6 con carrera 3		Reglamentaria	SR18- Circulación prohibida de carga; SR28- Prohibido parquear
Calle 6 con carrera 2		Reglamentaria	SR23- Circulación prohibida de motocicletas

Fuente: Autor

La calle 6ta es el eje principal de acceso al municipio, su movilidad se da en un único sentido oriente occidente, es un corredor vial que conecta el municipio con el centro del mismo y concentra más del 60% de comercio de la ciudad; es sin duda un punto caótico ya que sobre la calle 6 entre carreras 3 y 5 se concentran los graneros y tiendas de abarrotes que abastecen la población campesina proveniente del cauca y de zonas rurales altamente pobladas como el caso de las veredas Chilicambe, la cañada, el retiro, Belén y municipios como la Argentina, Inza, Belalcázar entre otros.

Figura 4-4. Eje de flujo calle 6 entre carrera 6 y 2



Fuente: Adaptado de mapa satelital (satelitespro,2023).

En cuanto a la señalización identificada, es claro que no se ajusta a las condiciones actuales de movilidad que tiene el corredor. Señalización desactualizada, mal ubicada, o que no corresponde a la movilidad como por ejemplo el de prohibición de circulación de motocicletas evidencia una gran desviación que no contribuye a generar una cultura vial.

4.1.2 Caracterización de movilidad en el municipio

Para establecer la situación de movilidad en el municipio, las mediciones realizadas en los diferentes puntos de la zona de estudio muestran las siguientes tendencias:

- **Eje de la calle 4:** La medición sobre este eje se realizó para 4 días de la tercera semana del mes de noviembre del 2022, la información recolectada refiere a flujos de movilidad de actores por hora para el caso de automóviles (A), motos (M), peatones (P), ciclistas (CI), camiones escaleras (CA), de tracción animal (VTA); los resultados mostraron los siguientes comportamientos:

Tabla 4-7. Consolidada movilidad por actor sobre eje de la calle 4.

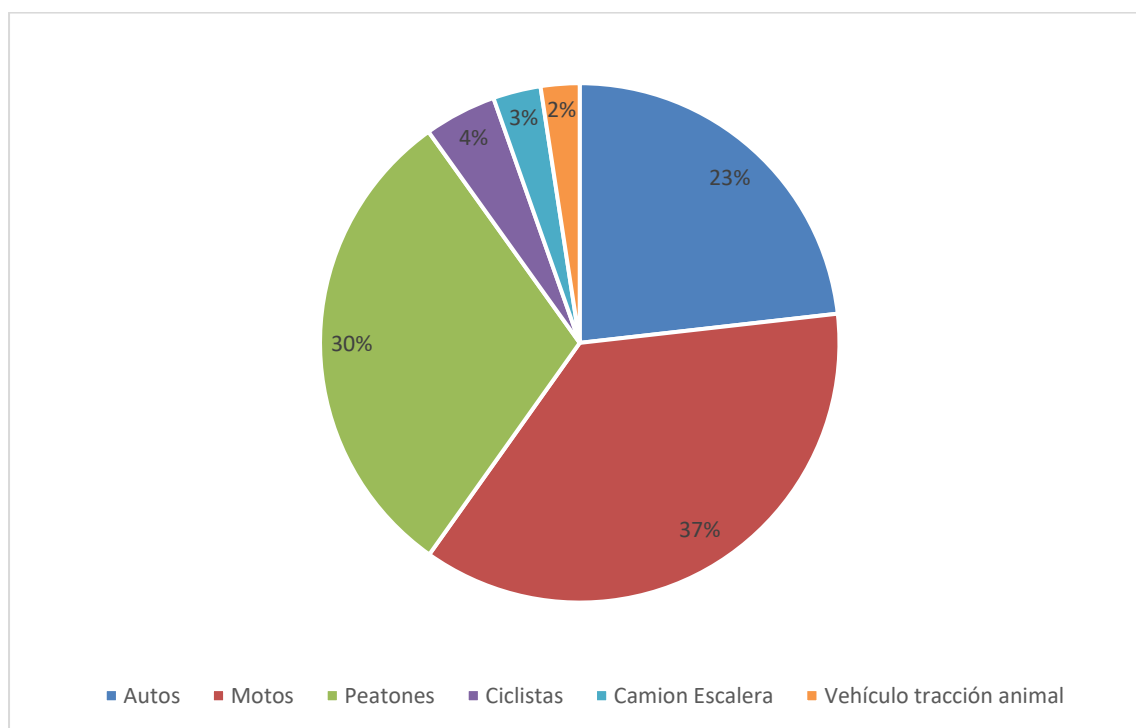
Franja Horaria	Calle 4 con carrera 6						Calle 4 con carrera 5						Calle 4 con carrera 4						Calle 4 con carrera 3						Calle 4 con carrera 2					
	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA
7 a 8 am	12	27	30	8	2	5	12	26	34	6	1	2	31	37	17	4	3	0	14	23	12	6	3	3	16	19	12	7	4	2
8 a 9 am	14	21	25	3	1	2	17	29	31	4	0	3	27	32	18	1	2	0	10	18	8	5	4	0	17	15	13	5	5	4
9 a 10 am																														
10 a 11 am																														
11 a 12 am	9	30	28	3	1	0	21	28	30	0	0	1	24	32	23	3	1	2	11	27	10	0	0	2	13	21	16	6	6	4
12 a 1 pm	13	10	17	4	0	2	18	31	36	0	0	0	26	36	21	0	0	3	8	14	12	2	0	2	15	23	18	5	5	5
1 a 2 pm	10	17	20	6	2	1	13	22	29	0	0	0	23	38	20	0	0	1	15	25	11	4	3	3	13	20	21	7	4	3
2 a 3 pm																														
3 a 4 pm																														
4 a 5 pm	10	23	24	3	0	1	14	27	24	2	2	0	28	35	15	5	3	0	9	18	9	0	4	3	10	19	22	0	7	0
5 a 6 pm	16	19	26	0	0	0	15	21	31	0	1	0	25	33	23	3	2	0	12	26	10	3	3	0	16	17	19	0	0	5
6 a 7 pm	8	34	18	4	1	0	12	20	28	0	0	0	24	28	18	0	0	3	14	29	12	4	5	0	9	15	23	8	5	3
Total	92	181	188	31	7	11	122	204	243	12	4	6	208	271	155	16	11	9	93	180	84	24	22	13	109	149	144	38	36	26

Fuente: Autor

En la tabla 4-7 se observa la relación de movilidad en tres ventanas horarias las cuales muestran un mayor flujo de automóviles, motos y peatones en la intersección de la calle 4 con carrera 4, punto que conecta el parque con el centro del municipio de La Plata (Huila), la evidencia de movilidad se presenta en la información de toma aérea del anexo 1.

Con respecto a la frecuencia porcentual de distribución por actor como se indica en la figura 4-5.

Figura 4-5. Distribución porcentual por actor vial



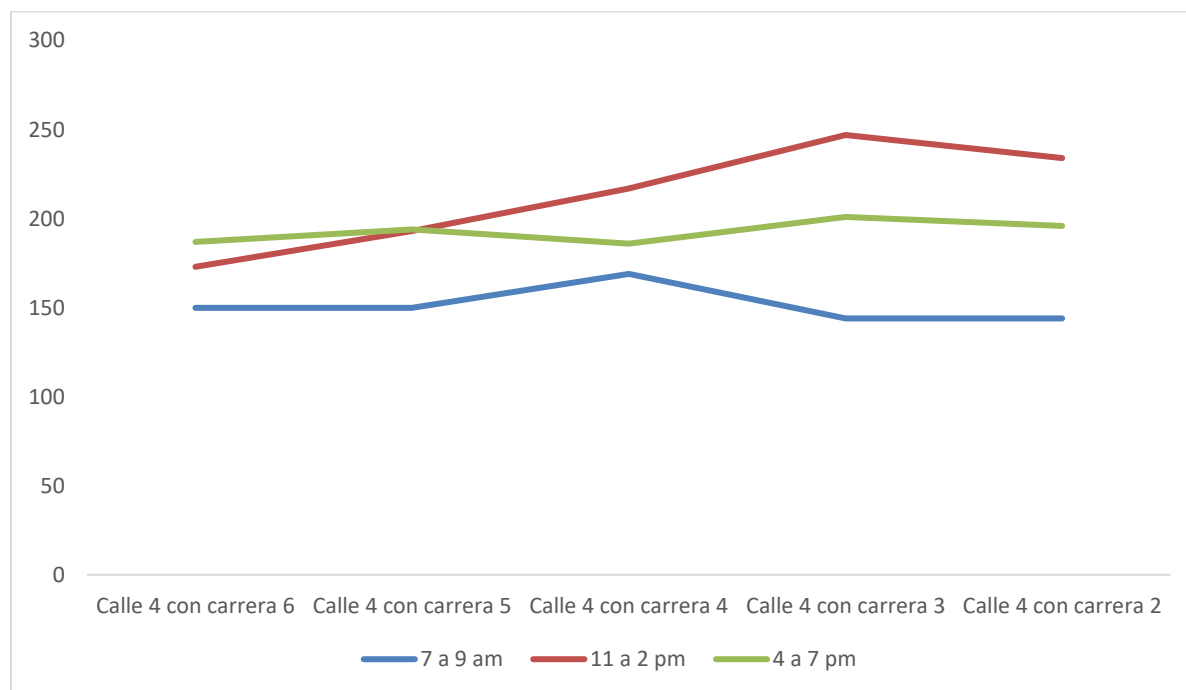
Fuente: Autor

Se establece que la mayor frecuencia de flujo de circulación por hora, la tienen las motos (37%), los peatones (30%) y los autos (23%), seguidos de los ciclistas (4%), camión tipo escalera (3%) y los vehículos de tracción animal (2%).

De los datos anteriores se puede inferir que el promedio de circulación semanal sobre el eje de calle 4 para cada actor es de 125 autos, 197 motos, 163 peatones, 24 ciclistas, 16 camiones y 13 vehículos de tracción animal.

En cuanto a las horas de mayor circulación estos corresponden a los horarios entre las 11 am y las 2 pm y de 4 am a 7 pm como se muestra en la figura 4-6:

Figura 4-6 . Horas de mayor circulación sobre eje de la calle 4



Fuente: Autor

De la figura 4-6 se puede indicar que sobre la calle 4 con carrera 3 entre las 11 am y las 2 pm se presenta el mayor flujo de circulación, en los demás puntos sobre este eje como la carrera 5 este flujo es similar entre las 11 am y las 2 pm, en horas am este flujo es menor comprado con el de la tarde. Los actores viales incluidos en este análisis comprenden las motos, autos, peatones, bus escalera.

- **Eje de la calle 5:** La medición sobre este eje tiene la misma metodología del eje anterior, para el caso de la calle 5ª la cual se origina sobre la carrera 3 y finaliza en la segunda, dado que conecta con la plaza de mercado el análisis se realiza independiente.

Tabla 4-8. Consolidada movilidad por actor sobre eje de la calle 5.

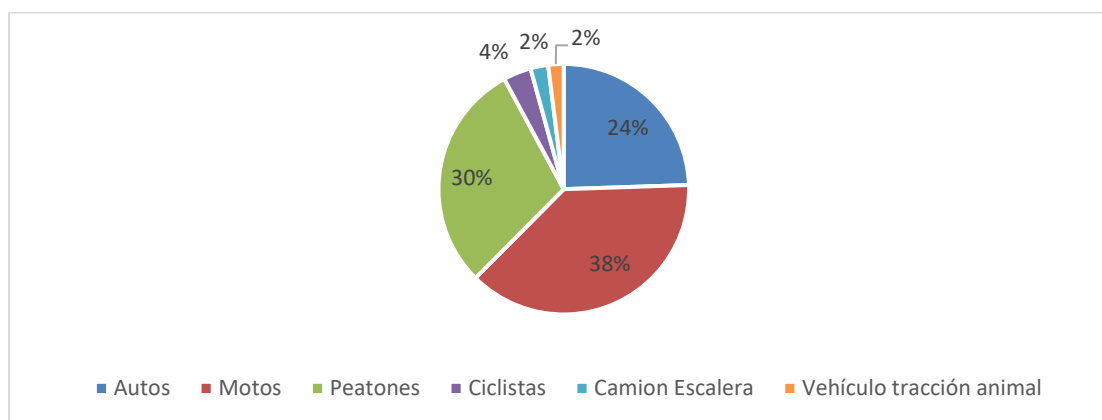
Franja Horaria	Calle 5 con carrera 6						Calle 5 con carrera 4						Calle 5 con carrera 5						Calle 5 con carrera 3					
	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA
7 a 8 am	14	24	21	3	0	1	16	25	29	0	0	0	17	24	15	0	0	4	18	25	18	0	8	4
8 a 9 am	10	19	15	5	2	0	21	32	27	0	0	2	12	23	16	0	1	2	22	34	28	4	10	2
9 a 10 am																								
10 a 11 am																								
11 a 12 am	12	17	23	2	0	0	24	33	30	2	0	3	15	21	17	0	2	1	15	28	19	0	15	7
12 a 1 pm	11	14	20	0	0	0	28	36	26	0	0	0	9	26	18	0	2	3	12	20	11	5	14	8
1 a 2 pm	9	16	15	1	3	4	16	27	28	1	1	2	16	28	14	2	4	5	18	21	17	7	12	6
2 a 3 pm																								
3 a 4 pm																								
4 a 5 pm	14	18	18	5	2	0	14	25	27	3	2	0	12	24	16	1	2	0	16	18	9	0	4	3
5 a 6 pm	13	24	15	8	4	4	25	31	31	0	0	0	10	21	21	0	0	2	12	26	10	3	3	0
6 a 7 pm	10	14	17	0	0	5	20	34	19	0	2	1	13	18	11	0	3	1	18	29	12	4	5	0
Total	93	146	144	24	11	14	164	243	217	6	5	8	104	185	128	3	14	18	131	201	124	23	71	30

Fuente: Autor

En la tabla 4-8 se muestra los flujos de movilidad por hora en tres ventanas horarias, siendo la de mayor flujo en la intersección de la calle 5 con carrera 4, punto que conecta a la zona centro del municipio de La Plata (Huila), donde se encuentra ubicada la plaza de mercado, terminal de buses escaleras y alcaldía municipal; la evidencia de movilidad del eje de la calle 5 se presenta en el anexo 2.

Con respecto a la frecuencia porcentual de distribución por actor como se indica en la figura 4-7, se tiene.

Figura 4-7. Distribución porcentual por actor sobre eje de la calle 5.



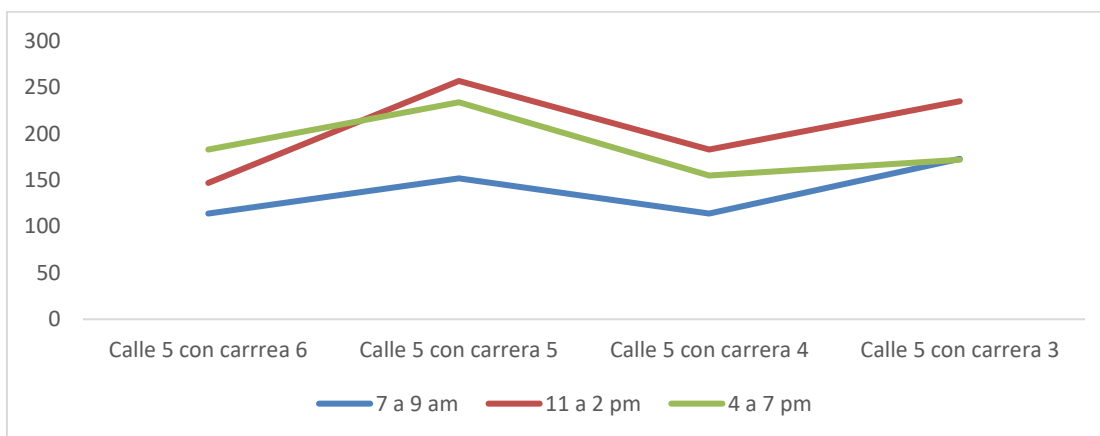
Fuente: Autor

De la figura 4-7 se puede concluir, que la mayor frecuencia de flujo de circulación por hora corresponde a las motos (38%), peatones (30%) y automóviles (24%), seguidos de los ciclistas (4%), camión tipo escalera (2%) y los vehículos de tracción animal (2%).

De los datos anteriores se puede inferir que el promedio de circulación semanal sobre el eje de calle 4 para cada actor es de 123 autos, 194 motos, 153 peatones, 14 ciclistas, 25 camiones y 18 vehículos de tracción animal.

En cuanto a las horas de mayor circulación se puede establecer según la figura 4-8, lo siguiente:

Figura 4-8. Horas de mayor circulación sobre eje de la calle 5



Fuente: Autor

De la figura 4-8 se puede indicar que sobre la calle 5 con carrera 5 el flujo de circulación es mayor frente a la ventana horaria am y de la tarde. La calle 5 con carrera tercera alcanza un pico similar en horarios am y después de las 4 pm. Los actores viales incluidos en este análisis comprenden las motos, autos, peatones, bus escalera.

Con respecto a la calle 5A se tiene según la figura 4-9 un alto flujo de movilidad tanto de peatones, motos, automóviles, camiones escalera y vehículos de tracción animal.

Tabla 4-9. Flujo de circulación por hora eje calle 5A

Franja Horaria	Calle 5A con carrera 3						Calle 5A con carrera 2					
	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA
7 a 8 am	21	32	35	0	9	5	14	22	17	8	9	2
8 a 9 am	20	29	39	2	8	7	10	17	21	6	12	3
9 a 10 am												
10 a 11 am												
11 a 12 am	25	28	30	3	10	8	12	21	23	9	13	0
12 a 1 pm	28	31	34	0	12	5	8	26	29	0	9	0
1 a 2 pm	35	30	37	4	13	7	9	16	18	10	14	0
2 a 3 pm												
3 a 4 pm												
4 a 5 pm	30	25	30	5	17	9	7	15	12	5	7	0
5 a 6 pm	19	28	34	0	15	4	5	13	10	0	0	0
6 a 7 pm	15	15	25	0	9	0	8	10	14	0	0	0
Total	193	218	264	14	93	45	73	140	144	38	64	5

Fuente: Autor

La calle 5A es una vía de acceso clave para el proceso de cargue y descargue en el muelle de la plaza de mercado; en esta zona se ubican los depósitos de grano y de alimentos, razón por la cual se identifica una gran participación de vehículos escalera los cuales parquean a los costados de la misma vía para sus operaciones de transporte y movilización de mercancías.

La vía tiene doble sentido de circulación pese a que esta señalizada como de único sentido occidente oriente hacia la salida del municipio por el puente principal.

- **Eje de la calle 6:** La medición sobre este eje tiene la misma metodología del eje anterior, por ende, los datos de circulación sobre el eje son:

Tabla 4-10. Consolidada movilidad por actor sobre eje de la calle 6.

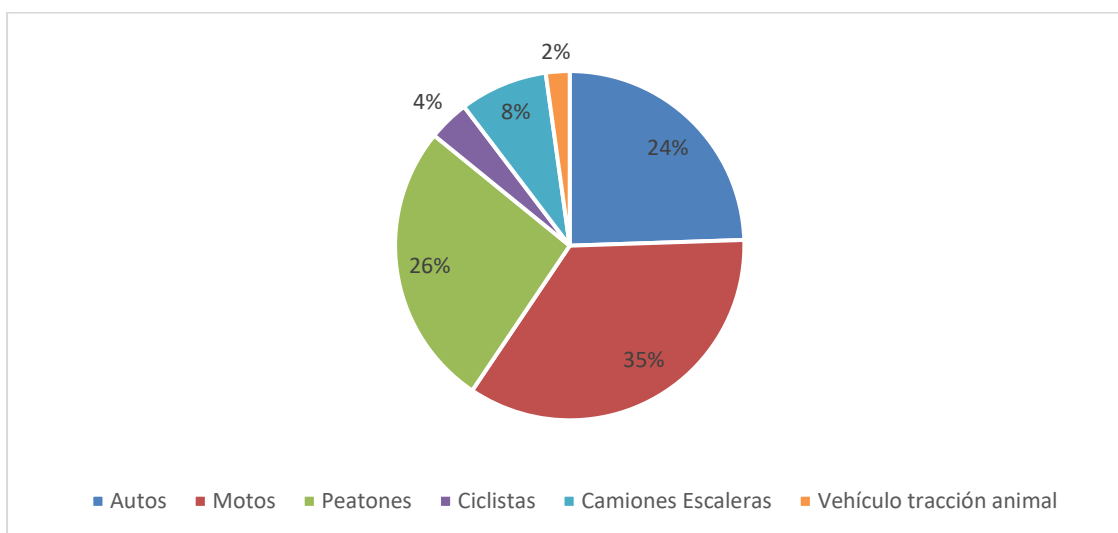
anja Horaria	Calle 6 con carrera 6						Calle 6 con carrera 5						Calle 6 con carrera 4						Calle 6 con carrera 3						Calle 6 con carrera 2					
	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA	A	M	P	CI	CA	VTA
7 a 8 am	13	25	16	2	2	1	16	36	28	0	0	2	24	35	32	2	5	3	36	38	37	4	12	4	23	38	12	9	10	4
8 a 9 am	12	28	21	0	3	2	18	32	31	0	0	1	22	36	29	5	0	5	32	29	36	3	16	7	25	45	14	10	11	0
9 a 10 am																														
10 a 11 am																														
11 a 12 am	11	31	27	5	3	0	14	42	37	3	0	0	29	41	28	7	0	4	41	34	33	6	17	8	27	36	17	4	14	3
12 a 1 pm	12	29	24	0	4	0	21	35	28	3	2	0	26	39	31	5	0	0	39	33	26	0	11	7	28	42	12	0	13	0
1 a 2 pm	9	34	21	3	5	2	26	31	21	4	1	2	19	32	25	0	5	4	32	25	29	4	20	3	21	32	18	3	17	0
2 a 3 pm																														
3 a 4 pm																														
4 a 5 pm	14	32	19	4	3	2	28	37	23	4	0	3	27	26	29	8	0	3	37	38	37	5	19	5	24	38	11	8	18	5
5 a 6 pm	13	24	21	6	4	0	16	32	28	5	0	2	25	31	30	0	6	0	30	32	34	0	13	0	23	35	18	11	12	0
6 a 7 pm	15	23	20	0	5	1	12	17	22	2	0	0	28	19	18	0	0	5	27	28	24	0	18	0	16	31	17	6	10	0
Total	99	226	169	20	29	8	151	262	218	21	3	10	200	259	222	27	16	24	274	257	256	22	126	34	187	297	119	51	105	12

Fuente: Autor

En la tabla 4-10 se muestra los flujos de movilidad por hora en tres ventanas horarias, siendo la de mayor flujo en la intersección de la calle 6 con carrera 3, punto que conecta a el ingreso al municipio de La Plata (Huila), por ser vía principal con la plaza de mercado especialmente a la calle 5ª; se ubican muelle de descargue y cargue, así como su conexión con el termina de buses escaleras; la evidencia de movilidad del eje de la calle 6 se presenta en el anexo 3.

Con respecto a la frecuencia porcentual de distribución por actor como se indica en la figura 4-9, se tiene.

Figura 4-9. Distribución porcentual por actor sobre eje de la calle 5.



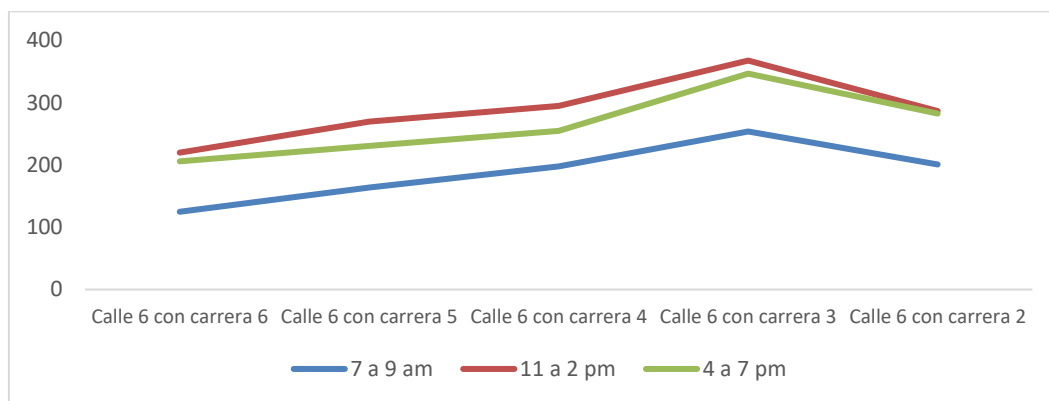
Fuente: Autor

De la figura 4-9 se puede concluir, que la mayor frecuencia de flujo de circulación por hora corresponde a las motos (35%), peatones (26%) y automóviles (24%), seguidos de los camiones escaleras (8%), ciclistas (4%) y los vehículos de tracción animal (2%).

De los datos anteriores se puede inferir que el promedio de circulación semanal sobre el eje de calle 4 para cada actor es de 182 autos, 260 motos, 197 peatones, 28 ciclistas, 61 camiones y 16 vehículos de tracción animal.

En cuanto a las horas de mayor circulación se puede establecer según la figura 4-10, lo siguiente:

Figura 4-10. Horas de mayor circulación sobre eje de la calle 6

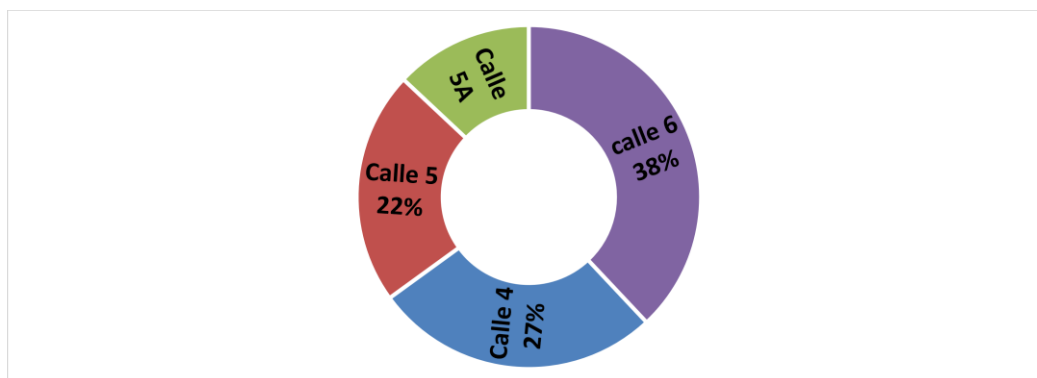


Fuente: Autor

De la figura 4-10 se puede indicar que sobre la calle 6 con carrera 3 el flujo de circulación es mayor frente a la ventana horaria am y pm. La calle 6 con carrera tercera alcanza un pico similar en horarios am y pm. Los actores viales incluidos en este análisis comprenden las motos, autos, peatones, bus escalera.

En cuanto a los flujos totales de movilidad en la muestra de estudio por eje se tiene el siguiente comportamiento:

Figura 4-11. Frecuencia distribución flujo de movilidad total



Fuente: Autor

De acuerdo con el análisis de movilidad sobre la muestra en los ejes de estudio (Calles) se tienen las siguientes conclusiones:

- La calle 6 es la mayor arteria de movilidad en el sentido oeste-este.
- En cuanto al tipo de actor los mayores flujos se presentan en los automóviles, los peatones, motos y vehículos tipo escalera.
- La carrera 3 entre calles 5 y 6 tiene la mayor concentración de movilidad de vehículos tipo escalera.
- La zona horaria de mayor movilidad se da entre las 11 am y las 2 pm, seguida de las 4 pm hasta las 7 pm.

4.1.2.1. Análisis DOFA (Debilidades-Oportunidades-Fortalezas-Amenazas Movilidad)

El análisis DOFA se empleó en el estudio con el fin de visualizar claramente las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas del actual sistema de movilidad en el municipio a partir de las visitas de campo realizadas, según lo anterior se tiene:

Tabla 4-11. Análisis DOFA movilidad municipio de La Plata -Huila

FORTALEZAS	DEBILIDADES
F1. Disponibilidad de agentes de tránsito	D1. POT no incluye estrategias de movilidad sostenible
F2. Cuenta con áreas para habilitar zonas de parqueo	D2. Movilidad caótica en horarios de alta movilidad, y fines de semana
	D3. Falta de cultura de movilidad
	D4. Desconocimiento de señales de tránsito
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
O1. Actualizar el censo vehicular por actor	A1. Iniciar procesos sancionatorios sin previa socialización en cuanto comparendos
O2. Actualizar la señalización y demarcación	A. Conducción en estado de embriaguez
O3. Integración del sector comercial para mejorar la movilidad	
O4. Diseño de parqueaderos tácticos para disminuir la carga de flujo	
O5. Formación y capacitación como estrategia de creación de hábitos de movilidad en función de la conducción defensiva y preventiva	
O6. Actualización de agentes de tránsito en normativa y señalización.	
O7 Iniciar una transición para conversión de vehículos de tracción animal a mecánica	

Fuente: Autor

Según la tabla 4-11 dentro de los aspectos considerados como fortalezas del sistema de movilidad en el municipio se tienen por ejemplo una base numérica de agentes de tránsito para garantizar la movilidad interna, adicional a ello cuenta con áreas para el diseño de espacios para parqueo; en cuanto a las debilidades más importantes se destacan la falta de cultura ciudadana sobre la temática de movilidad, es decir no conocen señales de tránsito y los tipos que existen, así como un flujo cuya principal características se centra en la obstrucción continua del mismo, acompañado que a nivel de infraestructura no se tienen actualizadas las señales de tránsito, por otra parte estas mismas situaciones se convierte en grandes oportunidades para mejorar la movilidad; la integración de actores, apalancado en procesos de formación y entrenamiento deben a futuro generar impactos positivos en cuanto a la propia movilidad del municipio.

Al cruzar estas caracterizaciones se pueden establecer las siguientes estrategias presentadas a continuación:

Tabla 4-12. Estrategias de mejora FODO

ESTRATEGIAS(FO)	ESTRATEGIAS(DO)
F1-O7. Reentrenamiento y actualización de personal soporte en movilidad urbana y sostenible, así como Código nacional de tránsito	D1-O7. incluir estudios de movilidad perimetral según POT
F2-O4. Parqueos tácticos-zona gris	D2-O2. Programa de intervención para integración de señalización y demarcación
	D3D4-0305. Programa de integración para formación, entrenamiento y capacitación sobre movilidad focalizada

Fuente: Autor

De acuerdo con la tabla 12 las estrategias que se derivan del anterior análisis comprende la integración de actores apalancada en proceso de formación y entrenamiento para crear conciencia de movilidad, actualización de señalización y demarcación y la inclusión de estudios para movilidad sostenible; estos por ejemplo anillos perimetrales o vías para

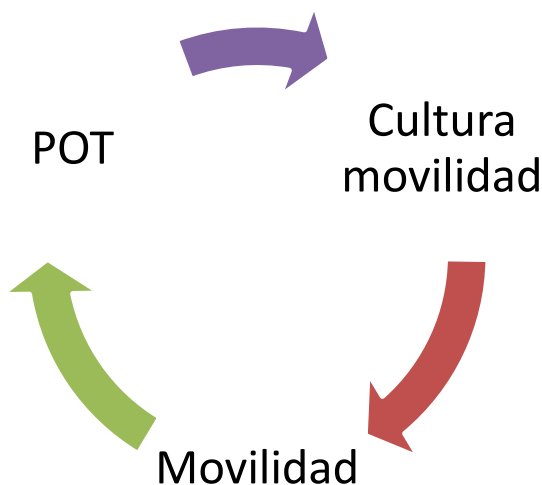
mejorar la movilidad y la creación de parqueaderos tácticos; sin embargo al presentarse una mejor comprensión de la movilidad, así como las señales de tránsito se solucionan en gran medida el problema de movilidad en el municipio.

4.1.3 Acciones de mejora movilidad

De acuerdo con lo caracterizado anteriormente, es necesario considerar los siguientes aspectos los cuales pueden contribuir a mejorar la movilidad y por ende un comportamiento adecuado en torno a las responsabilidades que tienen no solo los actores viales, si no los recursos de infraestructura vial con los que cuenta el municipio para promover una cultura de respeto a la vida y a la sociedad en las temáticas de movilidad del municipio.

Estas acciones comprenden los siguientes ejes estratégicos los cuales se definen a continuación en la figura 4-12.

Figura 4- 12. Acciones por componente para mejorar la movilidad del municipio de La Plata (Huila)



Fuente: Autor

4.1.3.1. Cultura de movilidad

Este eje es fundamental para mejorar la movilidad en el municipio, dado que de acuerdo con el diagnostico, existe una clara evidencia de desconocimiento en cuanto a los aspectos básicos de flujo de movilidad de los actores viales sobre las vías urbanas del municipio, prima el caos como se evidencia en la toma area a cargo de actores viales como peatones, motociclistas, vehículos de carga, particulares, vehículos de tracción animal, taxis entre otros.

Figura 4-13. Contexto de cultura de movilidad en el municipio



Fuente: Autor

A partir de lo anterior, se hace necesario integrar los actores viales como unidades de incidencia, los sectores gremiales económicos como sistemas de apoyo y la secretaria de tránsito como un macrosistema de apoyo para optimizar el flujo, todo ello se plantea en la siguiente estructura de apoyo; la formación, la disposición e información y la capacitación se convierten en estrategias claves orientadas para la generación de una cultura ciudadana la cual debe verse reflejada a futuro en la adopción de hábitos y cultura de movilidad de

los intervinientes en la movilidad del municipio de la Plata (Huila) como se presenta a continuación.

Para lograr mejorar la movilidad es necesario emprender campañas de información y formación sobre los siguientes aspectos dirigidos a los actores viales:

Tabla 4-13. Estructura acciones de cultura de movilidad

Estrategia	Alcance	Enfoque	Responsables	Objetivo	Duración
Hábitos de movilidad	Todos los actores viales	Módulo Sentido flujo movilidad Módulo Puntos críticos Módulo Manejo defensivo Módulo Señalización vial Módulo Velocidad y parqueaderos tácticos	Agentes de tránsito	Los módulos de formación es una estrategia focalizada que busca para grupo de actores iniciar un proceso de formación y entrega de información sobre cada contenido programático orientado a generar cultura de movilidad, conocimientos de aspectos técnicos como tipos de señales, maneja defensivo, límites de velocidad entre otros,	hora/módulo
Cartilla vial	Todos los actores viales	Tipos de movilidad	Unidad estratégica Secretaría de Movilidad	Entregar en los procesos de pago de impuestos vehicular, pago de comparendos o procesos administrativos una cartilla de tipos sobre movilidad en el municipio, infraestructura disponible, parqueaderos tácticos	Según cronograma de implementación definido por la secretaría y cada gremio-mesa sectorial de movilidad
Sectores agremiados un solo flujo	Gremios económicos	Plaza de mercado Sector ferretero Sector comercial Sector transportador (Taxis, Transporte Público)	Unidad estratégica Secretaría de Movilidad	Iniciar un proceso de trabajo de apoyo en los sectores económicos que potencializan el mercado en el municipio, dado que algunos de estos se apoyan de una amplia infraestructura de transporte (Plaza mercado: flotas y proveedores, clientes- transporte público: vehículos intermunicipales y veredales)- ferreteros, comercio de grano-sector cafetero)	Según cronograma de implementación definido por la secretaría
Agente es tu amigo	Todos los actores viales	Programa de formación a las calles	Agentes de tránsito	Dotar, actualizar y entrenar a los agentes de tránsito de recursos físicos y de conocimiento para que sirvan de apoyo para formaciones en calles a los actores viales	Según cronograma de implementación definido por la secretaría

Fuente: Autor

A partir de las anteriores estrategias se puede concluir, que, de generarse una cultura de movilidad, se puede inferir un alta de mejora de estos flujos sobre las vías urbanas que componen el área de estudio, ya que es en esta zona como se ha indicado en donde se concentra el mayor flujo al interior del municipio.

4.1.3.2. Movilidad

En cuanto a la movilidad, esta articula a la señalización vial y los esquemas de flujo sobre las vías; en este punto se tiene:

Figura 4-14. Caracterización vial municipio de La Plata (Huila)



Fuente: Autor

De acuerdo con la figura 4-14, en el polígono de intervención las acciones a desarrollar son:

- Recuperación del espacio por parte del sector informal.
- Dado que los perfiles de calles como la 4ta y la 5ta están por debajo del estándar de diseño para vías urbanas la implementación de marcación al piso es clave para las intersecciones como un mecanismo de prevención.
- Los sentidos de flujo se mantienen dado que los problemas no son los sentidos de circulación los que agravan la movilidad si no la falta de cultura vial y de áreas exclusivas de parqueo y la invasión de espacio urbano.

En cuanto a la señalización de acuerdo con el diagnóstico, lo primero que se considera en el estudio es la actualización de la señalización y demarcación en las intersecciones con cebras blancas:

Figura 4-15. Señalización Eje para proceso de movilidad



Fuente: Autor

Dentro de las principales señales de tránsito a implementar están las señales reglamentarias, las cuales se ubicarán a lo largo de los ejes de intervención sobre la calle 4, 5 y 6 respectivamente. (Ver anexos del 4 al 9)

Figura 4- 16. Señalización ejes viales



Fuente: Autor

La señalización en cada intersección emplea identificación al piso y reductores de velocidad tipo estoperol blanco reflectivo.

A partir del diagnóstico se pudo evidenciar que el caos que produce la identificación de eventos de obstrucción continua sobre los ejes viales y sus conexiones, es decir la calle 4, 5 y 6 y como elemento articulado en la estrategia de movilidad se proponen esquemas de parqueo táctico como se indica en los polígonos de color Ladrillo sobre los ejes de la calle 5 con carrera 5, calle 6 con carrera 4 y 5.

Figura 4-17. Parquesos tácticos



Fuente: Autor

En la figura 4-17 adicional a los parqueos tácticos cuya capacidad promedio es del orden de 70 motos para el caso de la calle 5 con carrera 5, y de 30 carros y 30 motos para los ubicados sobre la calle 6.

Otro aspecto de mejora se relaciona con nodos de intercambio, respecto a ubicar bahías de descargue sobre la carrera 3 entre calles 5 y 5ª, area sobre la cual se encuentra la zona de descargue en la plaza de mercado, estos son posibles si y solo si se logra reubicar los negocios informales y mover temporalmente los vehículos de tracción animal sobre la calle 5 entre carreras 2 y 3.

4.1.3.3. POT

En cuanto al POT, es importante destacar que las acciones propuestas aquí son a su vez recomendaciones producto del trabajo de campo y de investigación bibliográfica en el municipio, según lo anterior se tiene:

- Desarrollo urbano enfocado al transporte.
- Aumento parqueaderos disuasorios.
- Recuperación espacio urbano.
- Anillos y vías perimetrales.
- Estudio de nodos de intercambio (Bahías, muelles de descarga).
- Actualización del censo vehicular.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

- En cuanto al objetivo general, se puede indicar que el municipio presenta grandes desafíos para garantizar una movilidad segura, eficiente, responsable y sustentable, sin embargo, esta debe considerarse como un proceso de integración en donde todos los actores construyen y desarrollan ideas y acciones que coadyuvan a mejorar la movilidad del municipio; lo anterior infiere un serio proceso de actualización a nivel de infraestructura vial y de señalización.
- El diagnóstico realizado sobre movilidad en el polígono de estudio comprendido entre calles 4, 5 y 6 y las carreras 6,5,4,3 y 2 nos muestra que las principales problemáticas que presenta el flujo de transporte radican, por un lado, las variables de obstrucción que generan múltiples actores sobre las vías, como detenciones temporales sobre cualquier área de la vía, el no cumplimiento de señales de tránsito, así como negocios informales que obstruyen la vía y por ende van en contravía del uso de espacios urbanos, así como flota de tracción animal y procesos de estacionamiento para abastecimiento de clientes rurales generan un alto impacto en la movilidad del municipio.
- En cuanto a la movilidad presentada por parte de los actores viales, el estudio muestra una alta prevalencia de circulación de motos (37%), los automóviles (30%) y los peatones (23%), seguidos de los ciclistas (4%), camión tipo escalera (3%) y los vehículos de tracción animal (2%).
- En cuanto a la señalización encontrada, analizada se tiene que se encuentran con señales desactualizadas de tipo restrictivo, algunas señales como el caso de las que indican zonas de parqueo sobre el eje de la calle 6 y 4 están desgastadas, lo que impide una identificación clara, a su vez se tienen señales que no corresponden a flujos como en el caso de la carrera 2 con calle 5ª, la cual indica prohibido el paso

de motos y esta es una calle que salida al tráfico de la zona de la plaza de mercado hacia el oriente de la ciudad la cual conecta con la ruta 45 al norte y la vía hacia el municipio de la Argentina. En todos los casos, la señalización está desactualizada.

- En relación con las acciones de mejora o recomendaciones es claro que para lograr un mejor desempeño de la movilidad urbana en el municipio, primero se debe considerar proceso de formación, entrenamiento y capacitación sobre Código de tránsito, por un lado, seguido de proceso asociado a actualización de señalización, así como crear un contexto para articular no solo la formación y educación de los actores viales, sino que sean los gremios los que apoyen estas iniciativas con sus dinámicas de movilidad propias, esto es por ejemplo la movilidad caótica de vehículos de transporte de café, así como los que cargan suministros que parquean en cualquier momento y zona, a su vez la movilidad de vehículos de tracción animal y la activación semafórica actual que no opera desde finales del 2020.

5.2 Recomendaciones

- La movilidad debe ser un tema que debe generarse desde todos los actores viales; sin embargo, como uno de ellos principales problemas se asocia a la obstrucción de flujos por acciones de mal parqueo, ventas ambulantes, entre otros; lo anterior hace imprescindible iniciar esta formación desde las aulas de clase, por lo que son las instituciones educativas por un lado una oportunidad para crear cultura ciudadana.
- La demarcación y señalización es fundamental, así como la implementación de planes de control vial con mayor índice de frecuencia por parte de los agentes de tránsito. Esto se fundamenta en que mayores controles tienen un efecto de seguimiento y de importancia que tiene la movilidad en el municipio.

-
- Se recomienda ampliar los estudios asociados a evaluar la movilidad por actor vial por lo menos a un año de recolección de datos, esto nos permite a su vez incluir dentro de las mejoras la movilidad del municipio en temporadas de fiestas y eventos sin colapsar la misma.
 - Se recomienda realizar el proceso de conversión de vehículos de tracción de animal, dado que esta es una práctica que viola no solo los derechos de los animales empelados para la labor, sino que es un sistema que no está autorizado para la movilidad.
 - Realizar el proceso de actualización de señalización vial, dado que desde el 2015 se venido trazando líneas de proyectos en ese orden, pero a la fecha no se ha concretado la ejecución de unos de estos proyectos.
 - Se recomienda para fortalecer la estrategia “Sectores Gremiales un solo Flujo” apoyarse en las mesas sectoriales creadas en el municipio a través de la Cámara de Comercio de la Plata, la inclusión de flujos de movilidad.
 - Realizar estudios para creación de un anillo perimetral que permita disminuir la carga de flujo vial al interior del municipio.
 - Se recomienda realizar un estudio de semaforización acorde a las variables actuales de incidencia en la movilidad, con el fin de controlar el flujo de movilidad en la zona de incidencia del estudio, esto es calle 4, 5, 6 y 7 en donde se concentra el mayor flujo de movilidad.

6. Bibliografía

- Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2021). Guía para la conformación y actualización de inventarios de señalización vial. Bogotá: ANSV. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/10167/la-ansv-publica-la-guia-para-la-conformacion-y-actualizacion-de-inventarios-de-senalizacion-vial/>
- Alcaldía de La Plata. (2001). REVISION Y AJUSTE AL PLAN BASICO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL. La plata (Huila): Alacaldia de La Plata (Huila).
- Alcaldía municipal de La Plata (Huila). (2020). Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. La Plata (Huila): Alcaldía municipal de La Plata (Huila).
- Alcântara, E. (2010). Análisis de la movilidad urbana: Espacio, Medio Ambiente y Equidad. Bogotá: CAF. Obtenido de https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/414/An%C3%A1lisis_de_la_movilidad_urbana._Espacio,_medio_ambiente_y_equidad.pdf?sequence=7
- Aón, C. (2021). Los atractores de viajes como concepto operacional en el estudio de la movilidad urbana. Revista Transporte y Territorio, 2(1), 30-52. doi:doi: 10.34096/rtt.i23.9655
- Astorquiza, A. (2021). Señales efímeras (resignificación pictográfica de señales de tránsito en espacio público). Santiago de Cali: Universidad del Valle. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10893/18928>
- Carreño, J. (2021). Vento: dispositivo reductor de velocidad vial, generador de confort en el conductor. Bogotá: Universidad Antonio Nariño. Obtenido de <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/1514>
- Chatziioannou, I. (2021). A structural analysis method for the promotion of Mexico City's integral plan of mobility. Ciudad de Mexico: Science Direct.
- Cheba, k. (2019). Urban Mobility – Identification, Measurement and Evaluation. Szczecin (Polonia): Science Direct.
- Crúz, F. (2019). La Movilidad Urbana: Dimensiones y Desafios. Ciudad de Mexico: scielo.

- DANE. (28 de Octubre de 2022). Obtenido de <https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#!/>
- Dávila, F. (2022). Plan de organización vial, para mejorar la movilidad en el Municipio del. Espinal (tolima): Universidad Militar Nueva Granada.
- Duncan, S. (2016). Guía Global de Diseño de Calles. Montreal:
<https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide-es/>.
- Grande, C. (2018). Movilidad Urbana Sostenible y Sistema Integrado de Transporte para el Área Metropolitana de San Salvo. REDIP. UNEXPO, 8(1), 1442-1463. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/330103155>
- Herce, M. (2009). Sobre la Movilidad en la Ciudad (Vol. 1). Barcelona (España): Reverté. Obtenido de <https://www.reverte.com/media/reverte/files/sample-89259.pdf>
- Instituto Geografico Agustin Cosazzi. (2000). Guía simplificada para la elaboración de un Plan de ordenamiento territorial Municipal. Bogotá: KFW. Obtenido de <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/9033/2170-10.pdf?sequence=10&isAllowed=y>
- Instituto Nacional de Vías. (2022). Manual de señalización vial. Bogotá: INVIAS.
- INVIAS. (1 de Febrero de 2015). Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/normativa/resoluciones-circulares-otros/7086-resolucion-1885-del-17-de-junio-de-2015>
- ITF. (2018). Recuperado el 30 de Marzo de 2023, de <https://www.itf-oecd.org/foro-internacional-del-transporte-anuncia-apoyo-para-fortalecer-el-sector-transporte-de-colombia>
- López, F. (2015). RELATIONS BETWEEN MOBILITY CONCEPT AND TERRITORIAL OCCUPATION OF MEDELLÍN. Medellin: Scielo.
- Ministerio de Transporte. (2002). LEY 769 del 6 de julio de 2002. Bogotá: Ministerio de Transporte. Obtenido de https://www.oas.org/juridico/spanish/mesicic2_col_ley_769_2002.pdf
- MINTRANSPORTE. (2016). Manual de señalización vial 2015. Bogotá: Mintransporte. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/documentos/29/manuales-de-senalizacion-vial/>
- Molero, E. (2020). Diagnóstico general del sistema de movilidad urbana. Bogotá.
- Naciones Unidas. (2020). 74/299. Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo. Washington D.C.: Naciones Unidas. Obtenido de https://contralaviolenciavial.org/uploads/A_RES_74_299_S.pdf

- Naciones Unidas. (19 de Mayo de 2021). El papel del sistema de las Naciones Unidas en la mejora de la seguridad vial para salvar vidas y la promoción del desarrollo sostenible, 2. Obtenido de <https://www.un.org/es/cr%C3%B3nica-onu/el-papel-del-sistema-de-las-naciones-unidas-en-la-mejora-de-la-seguridad-vial-para>
- OMS. (26 de Abril de 2022). Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Palomares, J. (2019). Efectos sobre la accesibilidad de la red de autovías planeada en el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (España). Andalucía (España): Universidad Complutense de Madrid. doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.30827/cuadgeo.v58i1.6732>
- Rodríguez, S. (2018). Análisis de alternativas de movilidad sostenible entre los valles de Aburrá y San Nicolás, en el departamento de Antioquia, Colombia. Medellín: ITM.
- Scorza, F. (2021). Active mobility-oriented urban development: a morpho-syntactic scenario for a mid-sized town. Potenza (Italia): Taylor & Francis.
- Urueña, O. (2021). Análisis y Seguimiento de la Política Pública de Movilidad y Transporte. Neiva (Huila): Universidad Externado de Colombia.

7. Anexos

Anexo 1. Evidencia eje vial calle 4

Calle	Carrera	Toma aérea eje Vial - Urbano
4	5 y 4	
4	4 y 3	
4	2	

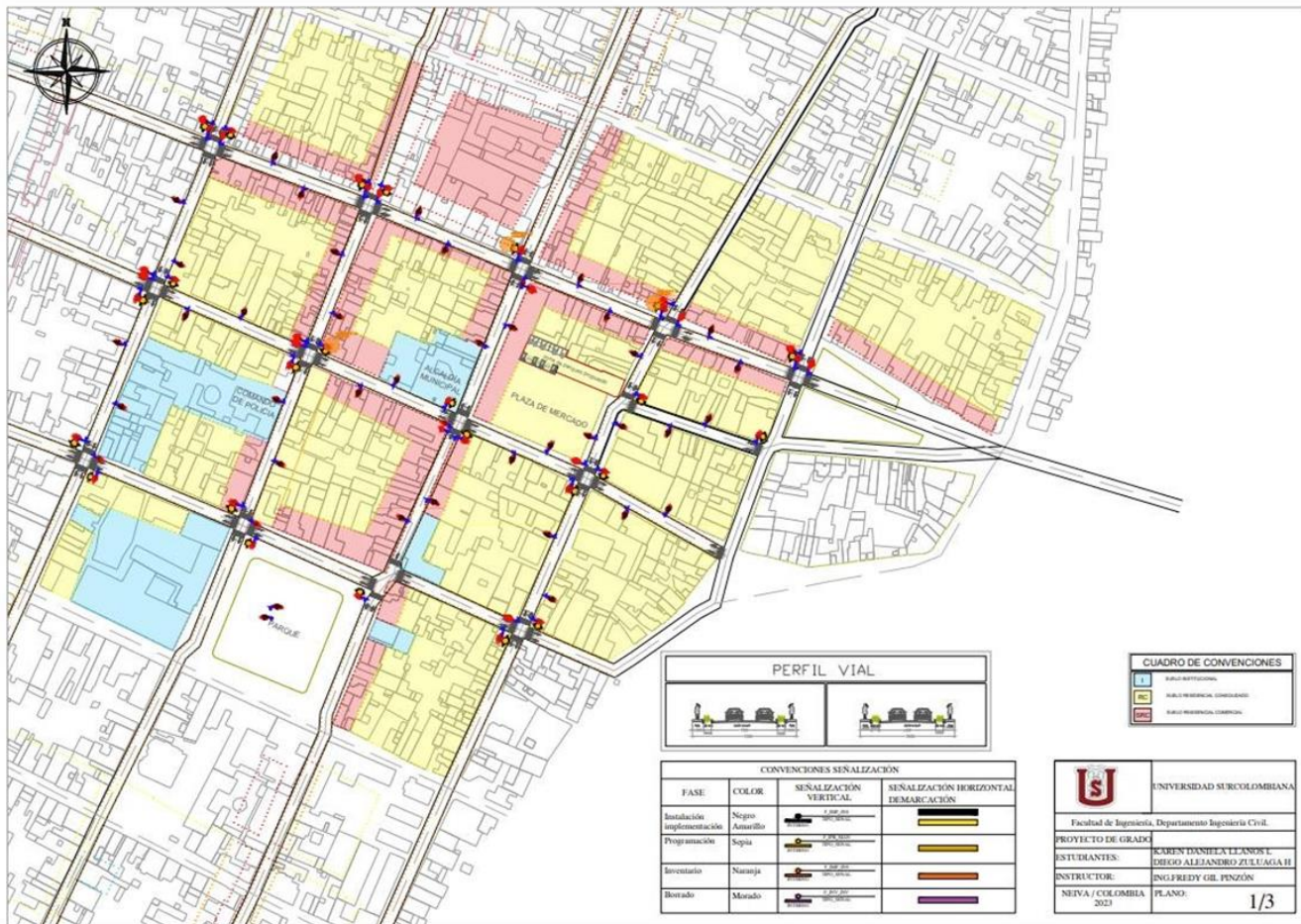
Anexo 2. Evidencia eje vial calle 5

Calle	Carrera	Toma aérea eje Vial - Urbano
5		
5	2	
5		
5A	3	

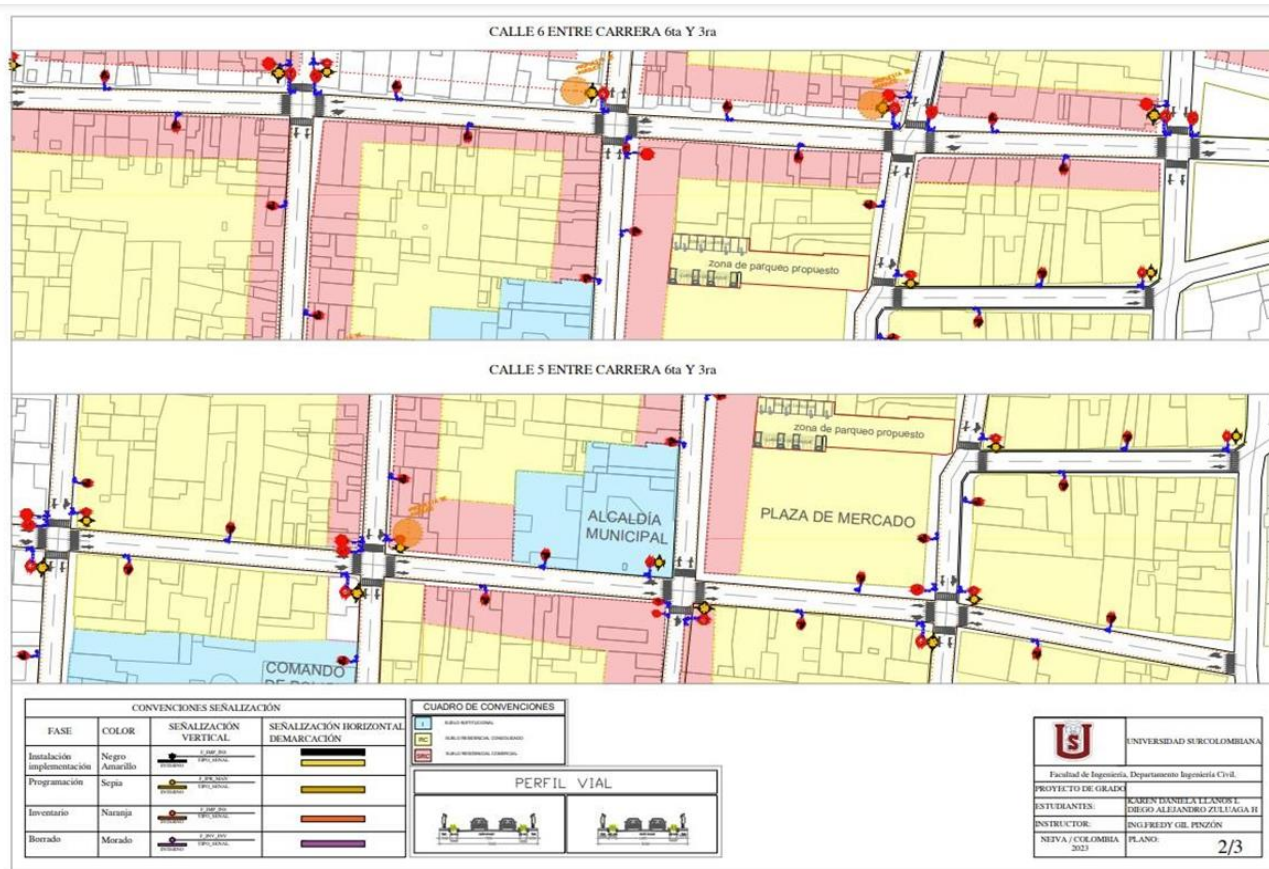
Anexo 3. Evidencia eje vial calle 6

Calle	Carrera	Toma aérea eje Vial - Urbano
6	5	
6	4 y 3	
6	2	

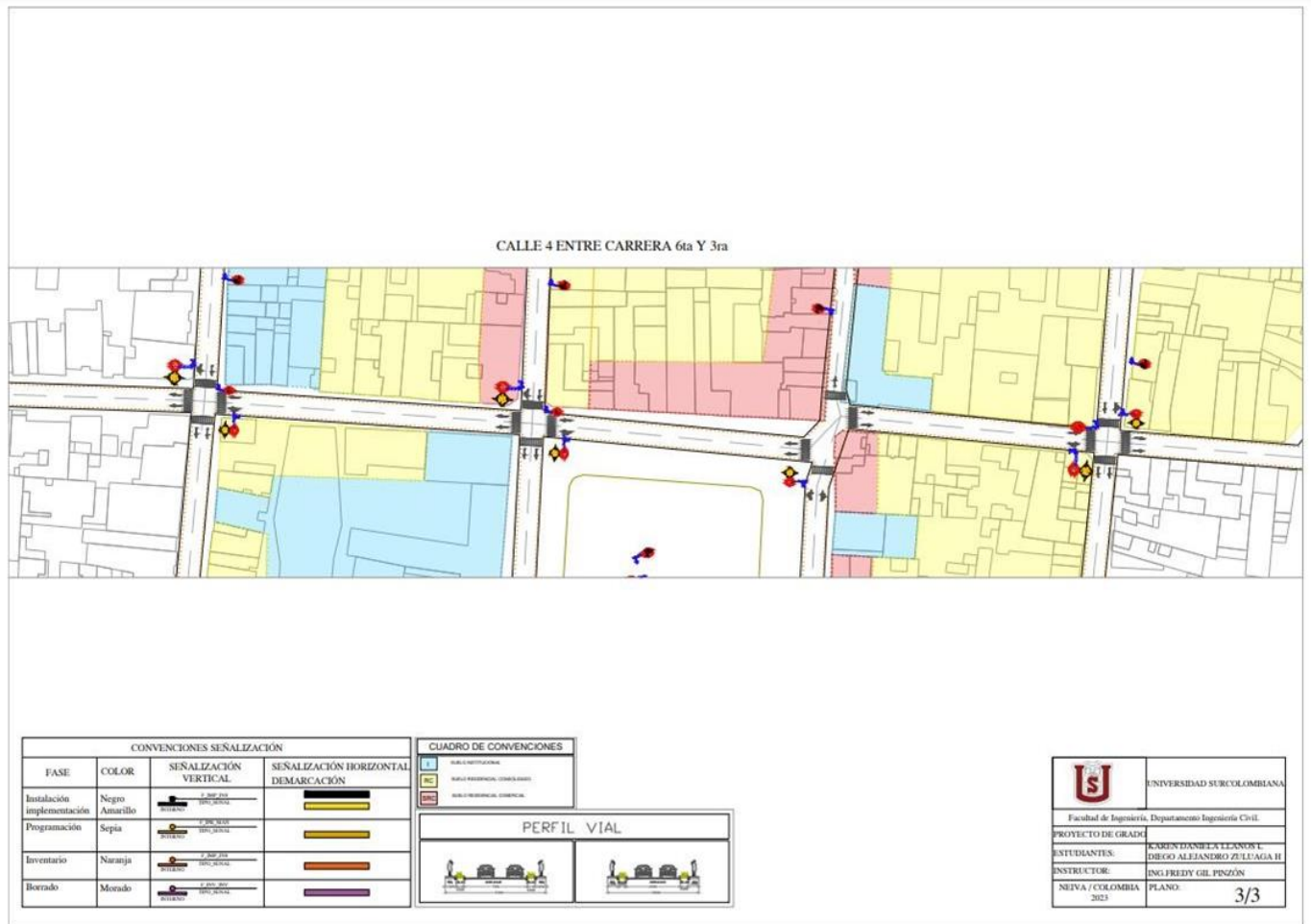
Anexo 4. Perfil vial polígono de intervención.



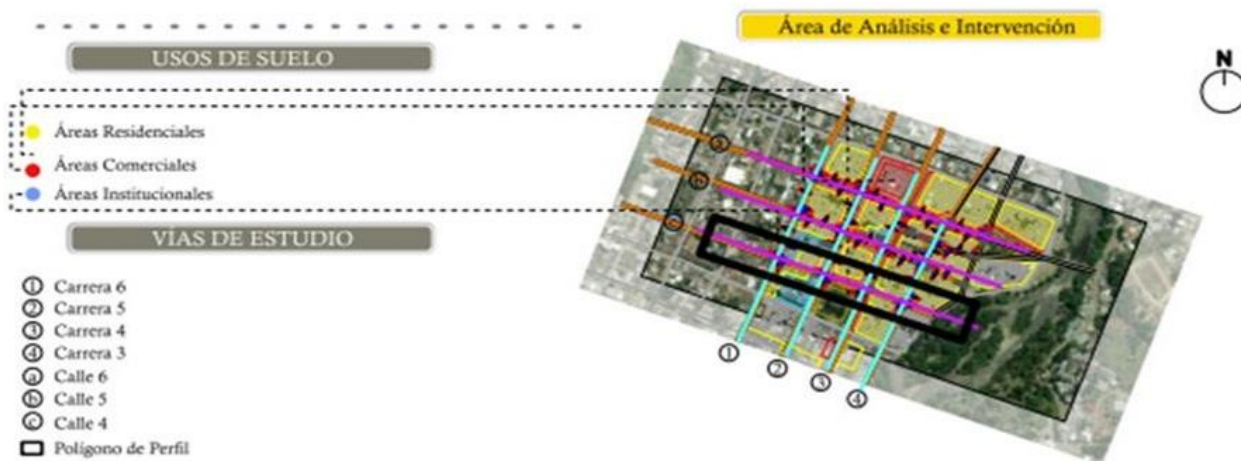
Anexo 5. Perfil vial calle 6 y 5



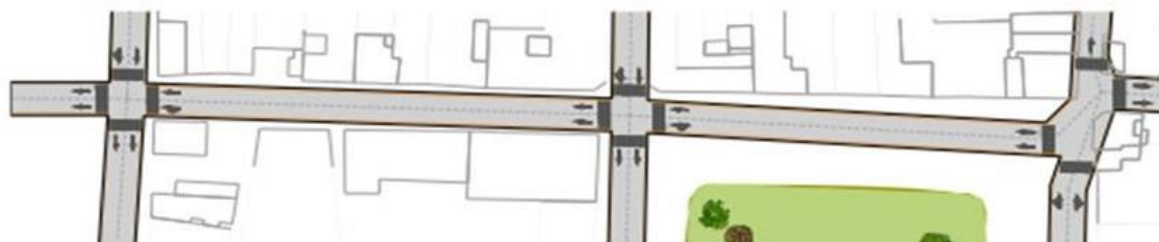
Anexo 6. Perfil vial calle 4



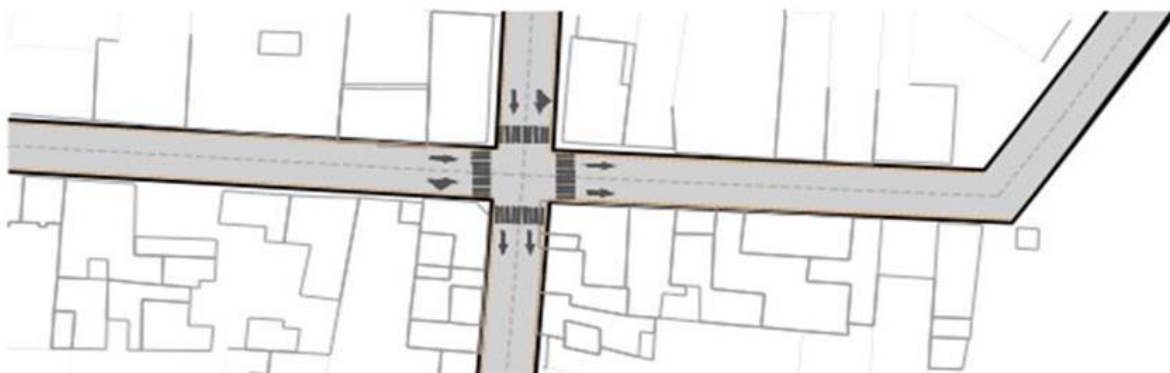
Anexo 7. Intervención calle 4



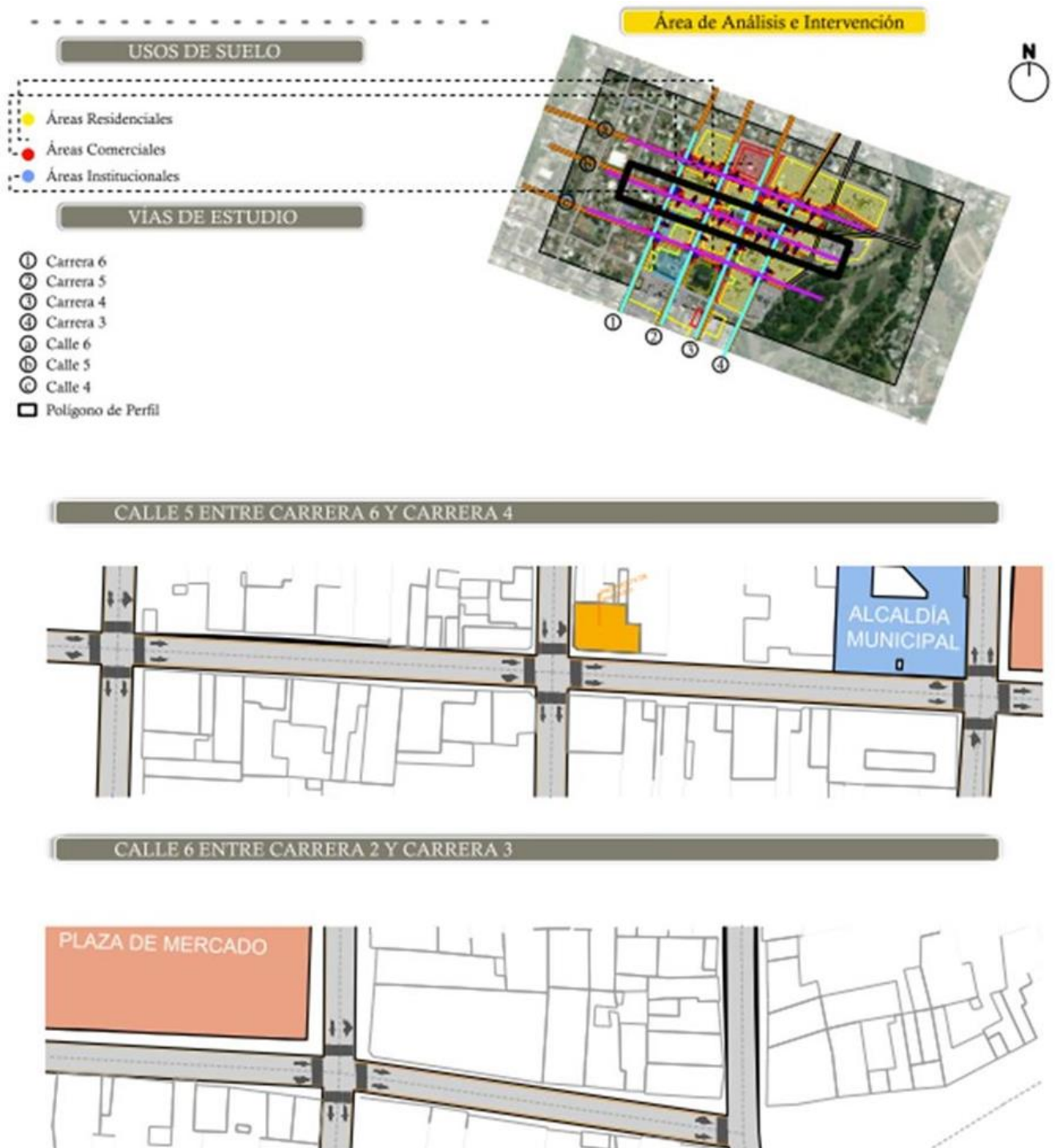
CALLE 4 ENTRE CARRERA 6 Y CARRERA 4



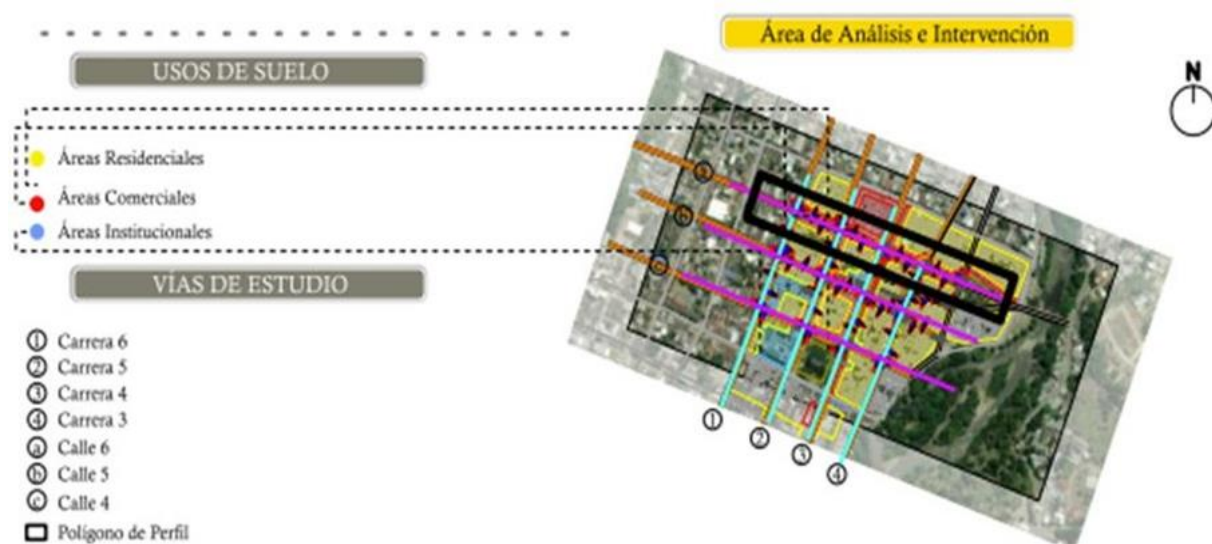
CALLE 4 ENTRE CARRERA 2 Y CARRERA 3



Anexo 8. Intervención calle 5



Anexo 9. Intervención calle 6



CALLE 6 ENTRE CARRERA 6 Y CARRERA 4



CALLE 6 ENTRE CARRERA 2 Y CARRERA 3

