

**Diagnóstico de seguridad vial del entorno comercial entre la calle 72 y la
Diagonal 72 con carrera 101 de la localidad Engativá**

Karen Johana Beltrán Romero

Valeria Murcia Aroca

Proyecto de grado para optar al título de ingeniero civil

Dirigido por:

Magister. Rubby Stella Pardo Pinzón

Universidad Santo Tomás

Facultad de Ingeniería Civil

Bogotá D.C, Colombia

2021

Resumen

El presente proyecto mostrará los análisis que fueron llevados a cabo en el corredor vial de la zona comprendida entre la carrera 101, la diagonal 71 b y calle 72 dónde se establecieron los factores que inciden en la accidentalidad vial.

Se analizaron las patologías en la vía, la señalización actual, encontrando deficiencia en el estado y de igual manera se encontró que la demanda vehicular es alta principalmente en horas pico y valle, y en consecuencia a esto se aumentan los índices de accidentalidad vial.

A partir de este estudio se encuentra también que los tiempos del semáforo ubicado para tomar la avenida calle 72 son ineficientes y este es uno de los principales agentes que causan el aumento de los accidentes en esta zona.

Este estudio beneficia a todas aquellas personas que son usuarios de esta zona que residen y/o trabajan en esta zona los cuales se han visto afectados por los accidentes que se presentan frecuentemente.

Palabras Clave: Seguridad vial, Entorno comercial, Señalización, Semaforización, Población, Volumen de tránsito.

Abstract

This project will show the analyzes that were carried out in the road corridor in the area between Carrera 101 and Diagonal and Calle 71b and the factors that affect road accidents were established.

The pathologies on the road, the current signaling, were analyzed, finding deficiencies in the state and in the same way it was found that the vehicular demand is high mainly in peak and valley hours, and consequently the road accident rates are increased.

From this study it is also found that the times of the traffic light located to take 72nd street are inefficient and this is one of the main agents that cause the increase in accidents in this area.

This study benefits all those people who are users of this area who reside and / or work in this area who have been affected by accidents that occur frequently.

Key Words: Road safety, Commercial environment, Signage, Traffic lights, Population, Traffic volume.

CONTENIDO

Resumen.....	I
Abstract	II
Introducción	12
Formulación del problema	14
Objetivos	18
General	18
Específicos.....	18
Justificación.....	19
1. Estado del arte	20
1.1 marco internacional	20
1.2 marco nacional	20
1.3. Marco distrital	21
1.4. Marco local.....	23
2. Marco geográfico	27
4.1. Recolección de la información	29
4.2. Captura y análisis de datos.	30
4.3. Estudio de volumen de tránsito y caracterización de la zona.....	30
4.4. Análisis de la información.....	30
4.5. Propuesta de solución para el mejoramiento de la problemática	30
5. Estado actual de las vías y la señalización del entorno comercial comprendido entre la calle 72 y la diagonal 72 con carrera 101.....	32

5.1 señalización vertical	32
5.2. Señalización horizontal	34
5.3. Diagnóstico visual del estado de la superficie de rodadura del corredor vial .	36
Identificación de factores de riesgo del siniestro por presencia de patologías superficiales.....	38
Identificación del estado de la señalización vial como factor de riesgo en el corredor vial.	39
Semaforización.....	40
Estudio de volumen de tránsito	43
Eficiencia del espacio público seguro	58
Encuesta a la población afectada.....	59
Estrategias para la promoción, conservación y apropiación del espacio público	69
Análisis de las variables incidentes por medio de micmac	70
Conclusiones	76
Anexos	79
Bibliografía	¡Error! Marcador no definido.
Bibliografía	100

Lista de tablas

Tabla 1. Cantidad de siniestros graves anuales clasificados por localidades en Bogotá	24
Tabla 2. Dimensiones generales de los tramos de la zona en estudio	28
Tabla 3. Registro fotográfico de algunas señales verticales de la zona	32
Tabla 4. Registro fotográfico de algunas señales horizontales de la zona.	34
Tabla 5. Daños en la superficie de rodadura de la zona en estudio.	36
Tabla 6. Volumen de tránsito de vehiculos en 15 minutos de la intersección de la carrera 101 con calle 72 hora valle día entre semana.....	43

Lista de imágenes

Imagen 1. Entorno zona de estudio demarcada por líneas amarillas	27
Imagen 2. Evidencia vehículos parqueados en señal prohibido parquear.....	39
Imagen 3. Ilustración de la semaforización actual de la zona en estudio.....	40
Imagen 4. Embotellamientos en el semáforo de la carrera 101 av calle 72.	42
Imagen 5. Variables en el Software MicMac	71
Imagen 6. Matriz de influencia Directa.....	72

Lista de gráficos

Gráfico 1. Puntos críticos de intersección en la calle 71 B con carrera 101	15
Gráfico 2. Árbol de causas y efectos	17
Gráfico 3. Actores viales afectados en siniestros viales de cinco años en Bogotá	22
Gráfico 4. Encuesta sobre seguridad vial en la ciudad de Bogotá	23
Gráfico 5. Distribución de siniestros graves clasificados por localidades	25
Gráfico 6. Cantidad de víctimas fatales por localidad según condición	26
Gráfico 7. Cantidad de señales de tránsito según su tipo	33
Gráfico 8. Estado de la señalización horizontal de la zona en estudio.....	35
Gráfico 9. Porcentaje de patologías en la zona de estudio	37
Gráfico 10. Tiempos de semaforización de los semáforos de la zona en estudio	41
Gráfico 11. Periodo con mayor cruce de vehículos en semáforo en verde del día entre semana (hora valle).....	46
Gráfico 12. Totalidad de vehículos que tomaron los diferentes sentidos, día entre semana hora valle	47
Gráfico 13. Total de vehículos hacia los diferentes sentidos DEHV	47

Gráfico 14. Periodo con mayor cruce de vehículos en semáforo en verde del día entre semana (hora pico).....	49
Gráfico 15. Totalidad de vehículos que tomaron los diferentes sentidos, día entre semana hora pico	50
Gráfico 16. Total de vehículos hacia los diferentes sentidos DEHP	50
Gráfico 17. Periodo con mayor cruce de vehículos en semáforo en verde del día fin de semana (hora valle).	52
Gráfico 18. Totalidad de vehículos que tomaron los diferentes sentidos, día fin de semana hora valle	53
Gráfico 19. Total de vehículos hacia los diferentes sentidos DFHV	53
Gráfico 20. Periodo con mayor cruce de vehículos en semáforo en verde del día fin de semana (hora pico)	55
Gráfico 21. Totalidad de vehículos que tomaron los diferentes sentidos, día fin de semana (hora pico).....	56
Gráfico 22. Total de vehículos hacia los diferentes sentidos DFHP	56
Gráfico 23. Total de vehículos por día y hora.....	57
Gráfico 24. % total de tráfico de vehículos por día y hora.....	58

Gráfico 25. Pregunta 1 encuesta realizada en la zona, ¿es usted?.....	60
Gráfico 26. Pregunta 2 encuesta realizada en la zona, embotellamiento vehicular	61
Gráfico 27. Pregunta 3 encuesta realizada en la zona, víctima de accidente	62
Gráfico 28. Pregunta 4 encuesta realizada en la zona, gravedad del accidente	63
Gráfico 29. Pregunta 5 encuesta realizada en la zona, daño en el vehículo.....	64
Gráfico 30. Pregunta 6 encuesta realizada en la zona, victimas afectadas por daños en la vía	64
Gráfico 31. Pregunta 7 encuesta realizada en la zona, usuario de cual medio de transporte	65
Gráfico 32. Pregunta 8 encuesta realizada en la zona, calle más frecuentada al salir del centro comercial	66
Gráfico 33. Pregunta 9 encuesta realizada en la zona, señalización en la zona	67
Gráfico 34. Pregunta 10 encuesta realizada en la zona, caso omiso de señalización en la zona ...	68
Gráfico 35. Gráfica de influencia directa	73
Gráfico 36. Gráfica de influencia indirecta	73
Gráfico 37. Influencias potenciales vs dependientes.	75

Lista de anexos

Anexo 1. Plano señalización Calle 71B.....	79
Anexo 2. Plano señalización Diagonal 72	80
Anexo 3. Plano Señalización Diagonal 72.....	81
Anexo 4. Plano Señalización Carrera 101	81
Anexo 5. Dimensiones generales.....	82
Anexo 6. Tiempos de rojo y verde en los semáforos en estudio.....	83
Anexo 7. Patologías en la superficie asfáltica de la zona en estudio	83
Anexo 8. Registro señalización horizontal 1	83
Anexo 9. Registro señalización horizontal 2	84
Anexo 10. Registro señalización horizontal 3	86
Anexo 11. Registro señalización horizontal 4	87
Anexo 12. Registro señalización vertical 1.....	88
Anexo 13. Registro señalización vertical 2.....	89
Anexo 14. Registro señalización vertical 3.....	89

Anexo 15. Registro Señalización vertical 4.....	90
---	----

Introducción

En la actualidad por el incremento de la población la cual cada vez se hace más grande, los vehículos son el medio de transporte más utilizado para movilizarse, pero al mismo tiempo al aumentar la utilización de los vehículos, también se presenta un alto índice de accidentalidad vial.

Según un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud en su Informe Sobre la Situación Mundial de la Seguridad Vial realizado en el año 2018 afirma que en 2016 el número de muertes por accidentes de tránsito aumentó llegando a 1,35 millones de personas, donde cada año estos accidentes causan aproximadamente 1,24 millones de muertes, siendo dichos traumatismos causados por el tránsito la principal causa de la muerte en niños adultos y jóvenes de 5 a 29 años, superando a las muertes causadas por el VIH/SIDA, la tuberculosis, entre otras. Aunque ya se han modificado las leyes de tránsito para mejorar estas cifras, aún se sigue presentando esta problemática (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Con base en estos referentes, en el presente trabajo se desarrolla un estudio de caso en la localidad de Engativá, realizando un diagnóstico de la seguridad vial teniendo en cuenta que según la Secretaría de Movilidad de Bogotá dicha localidad se encuentra en la posición 6 de las localidades con los más altos índices de accidentalidad.

El trabajo se encuentra organizado en capítulos, donde se presenta la información obtenida en las bases de datos colombianas, luego se presenta la información resultado del trabajo de campo, tal como el registro fotográfico, inspección visual, encuestas realizadas a la población en estudio y el estudio de volumen de tránsito, después se presentan los análisis realizados en el software MIC

MAC, para una posterior entrega de conclusiones obtenidas para la problemática objeto de este trabajo.

Formulación Del Problema

En el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 de la Asamblea General de las Naciones Unidas (2011), se plantea que:

Cada año mueren aproximadamente 1,3 millones de personas a raíz de un accidente de tránsito, es decir, más de 3000 fallecimientos al día por esta causa, aunque más de la mitad de los fallecidos no viajaban en automóvil; de 20 a 50 millones de personas sufren traumatismos que generan altos porcentajes de discapacidad en el mundo.

Adicional a esto según datos del Instituto Nacional de Medicina Legal:

Entre enero y el 16 de diciembre de 2019, 6.329 personas han muerto en accidentes, un 2 por ciento más que en el mismo periodo del 2018, cuando se reportaban para ese periodo 6.214 casos. Mientras que el número de muertos creció en el 2019, los lesionados disminuyeron en un 7 por ciento, Medicina Legal reporta que entre enero y diciembre de 2019, 33.539 personas resultaron heridas en choques, mientras que en el mismo periodo del año anterior fueron 35.988. (El Tiempo, 2019)

Con base en estos referentes se ha identificado que en la zona comprendida entre la calle 72 y la diagonal 72 con carrera 101 ocurren accidentes viales que se presentan por la falta de señalización y el mal estado de los pavimentos de estas vías transitadas, la semaforización, la deficiente conciencia y conocimiento vial de los peatones y los comerciantes informales que trabajan en esta zona, teniendo en cuenta que esta también es una zona altamente residencial.

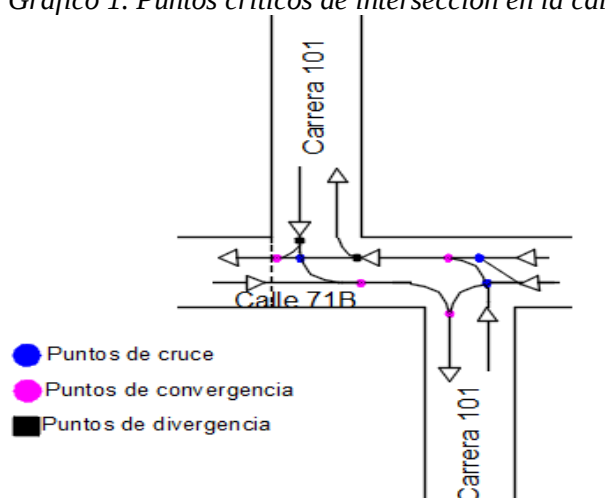
Uno de los problemas principales es el comercio informal en el espacio público, siendo los andenes “una franja longitudinal destinada exclusivamente a la circulación de peatones, y la calzada una zona de la vía destinada a la circulación de vehículos” (Decreto 798, 2010, Art. 3). Como consecuencia a esto, los peatones optan por transitar en la vía o ciclorruta generando accidentes de tránsito.

En cuanto a la semaforización, el tiempo de espera vehicular en rojo es muy amplio, es de 1 minuto y 20 segundos, y en verde es de 20 segundos, lo cual causa impaciencia en los conductores por lo que cometen imprudencias y se generan frecuentemente colisiones.

De igual manera los peatones cruzan sin tener en cuenta el color del semáforo ni el largo tráfico que se genera en el tiempo en rojo del semáforo.

Para una mejor comprensión del problema se realizó el Gráfico 1 mostrando los puntos críticos de incidencia de conflictos de divergencia, convergencia y cruces de la intersección de la calle 71 B con la carrera 101.

Gráfico 1. Puntos críticos de intersección en la calle 71 B con carrera 101



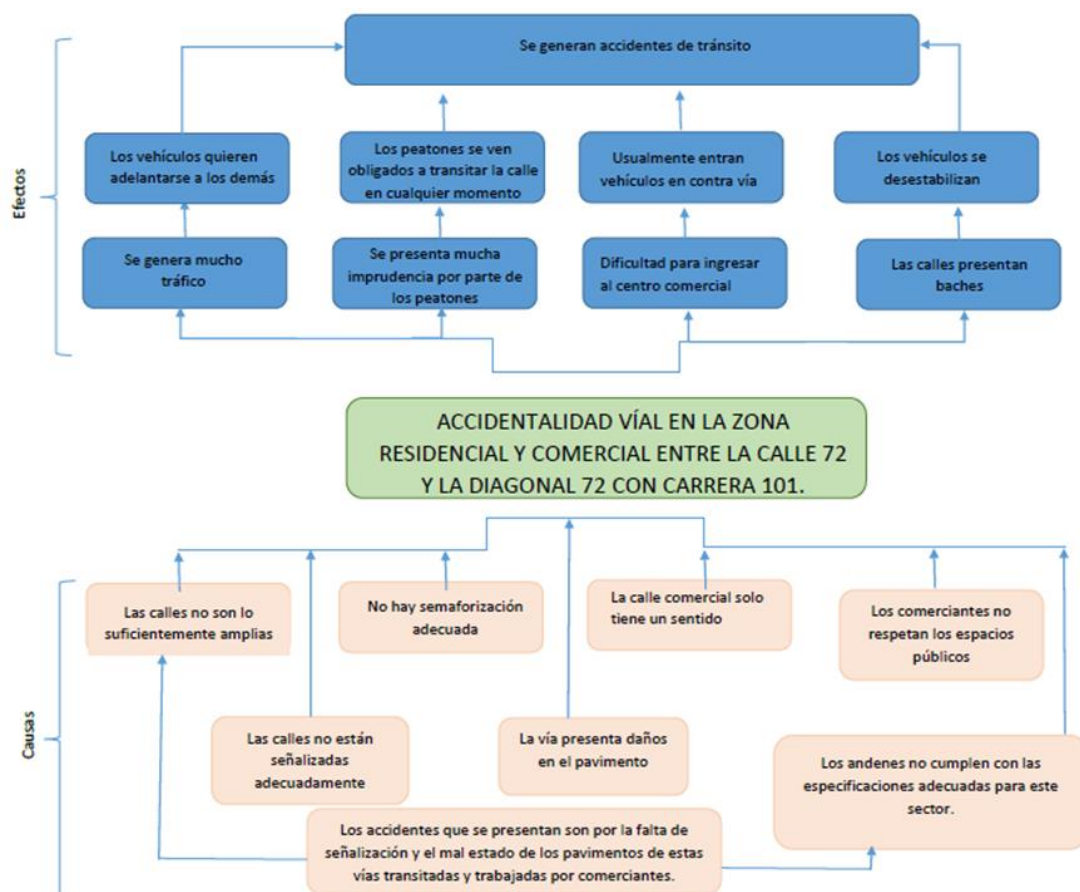
Fuente. Elaboración propia

En el Gráfico 1 se puede evidenciar una de las principales intersecciones del sitio de estudio con mayor número de puntos de conflictos. Es una intersección de cuatro accesos en un sector de uso residencial, donde se observa una calle de un solo sentido, y otra de acceso a las casas unifamiliares. Como se observa el gran número de movimientos hace que se presenten siniestros viales por conflictos de convergencia, divergencia y cruces.

En general el uso del suelo es mixto por la presencia del centro comercial Diverplaza y diversos locales comerciales, también es altamente residencial ya que en el tramo en estudio abundan las casas unifamiliares, y en las inmediaciones aledañas hay aproximadamente diez conjuntos residenciales, lo cual agudiza el problema de movilidad de los habitantes por el alto número de vehículos que transitan por la zona ya sea para el ingreso al centro comercial o las zonas residenciales.

Para tener una mejor visión de la problemática se realizó un estudio de identificación de las posibles causas y efectos, las cuales son causantes de que esta problemática se genere, se representa mediante un gráfico que ayuda a identificarlas y organizarlas más fácilmente.

Gráfico 2. Árbol de causas y efectos



Fuente. Elaboración propia
De acuerdo al

Gráfico 2 las causas y efectos identificadas se es posible establecer objetivos claros que conlleven a un estudio viable para entregar una posible solución a la problemática identificada.

Objetivos

General

Realizar un diagnóstico del estado de la seguridad vial del entorno comercial entre la calle 72 y la diagonal 72 con carrera 101 de la localidad Engativá para establecer los factores que inciden en la accidentalidad vial.

Específicos

- Comprobar el estado actual del estado de las vías y la señalización del entorno comercial comprendido entre la calle 72 y la diagonal 72 con carrera 101.
- Determinar los factores que inciden en la accidentalidad vial en el sector comercial y residencial que comprenden estas calles para proponer posibles soluciones a la comunidad y así reducir la accidentalidad.

Justificación

Como indica el Decreto 2851 (2013), el Plan Estratégico de Seguridad Vial – PESV:

Es el instrumento que consignado en un documento contiene las acciones, mecanismos, estrategias y medidas, que deben adoptar de manera obligatoria las diferentes entidades públicas y privadas, para evitar y reducir la accidentalidad y disminuir los efectos de los accidentes de tránsito.

Y de acuerdo a la Resolución N° 7495 del Ministerio de Transporte (2020) la cual reglamenta el documento guía para evaluar los planes estratégicos de seguridad vial se basó el estudio en la importancia y alineamientos que se deben llevar a cabo para la disminución de accidentalidad en las vías, ya que en la sociedad actual la seguridad vial tiene una importancia fundamental en todos los aspectos sociales, en este trabajo se tendrá en cuenta únicamente el entorno comercial y residencial puesto que los peatones que residen y frecuentan la zona son los más vulnerables y propensos a sufrir accidentes en el espacio público.

El proyecto tendrá aportes a la población que a diario llegan a la zona para suplir sus necesidades básicas y para llegar a su lugar de residencia, entendiendo que toda acción encaminada a reducir los accidentes mejora la calidad de vida de una sociedad.

1. Estado del arte

1.1 Marco internacional

La O.M.S. ha catalogado la accidentalidad vial como una de las principales epidemias de la sociedad. De hecho, en un estudio realizado conjuntamente con el Banco Mundial, los accidentes de tránsito aparecen como la séptima causa de morbilidad en el planeta. La perspectiva para el año 2030 es que ascienda al quinto puesto. Esta epidemia es la primera causa de muerte de las personas menores de 40 años a escala mundial (Organización Mundial de la Salud, 2008 citado en ARL SURA, 2020).

1.2 Marco nacional

En Colombia ya se han realizado varias estrategias para disminuir las cifras de accidentalidad vial, como se estipula en la Ley 1503 (2011) *por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones*. Donde en su artículo 1°, se dicta que se debe contribuir a la educación en seguridad vial y la responsabilidad como actores de la vía sean asuntos de interés público, también se deben impulsar y apoyar campañas informativas y formativas de los proyectos de investigación y desarrollo sobre seguridad vial, de igual manera se debe concientizar a autoridades, entidades, organizaciones y ciudadanos que la educación vial no se basa solamente en el conocimiento de normas y reglamentaciones, sino también en hábitos comportamientos y conductas.

Según el Observatorio Nacional de Seguridad Vial de la, manifiesta que las cifras de accidentalidad en “la tendencia presentada en los últimos diez años (2005-2014) fueron de

1.836.373 accidentes de tránsito para ese periodo, los cuales cobraron la vida de 28.122 personas y dejaron lesionadas a 411.957” (Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2015, pág. 4). Ya que la seguridad vial es una interacción entre actores viales, siendo estos el peatón, el conductor, los motociclistas y los ciclistas, donde todos deben participar en conjunto, para que así se vean resultados óptimos en esta problemática.

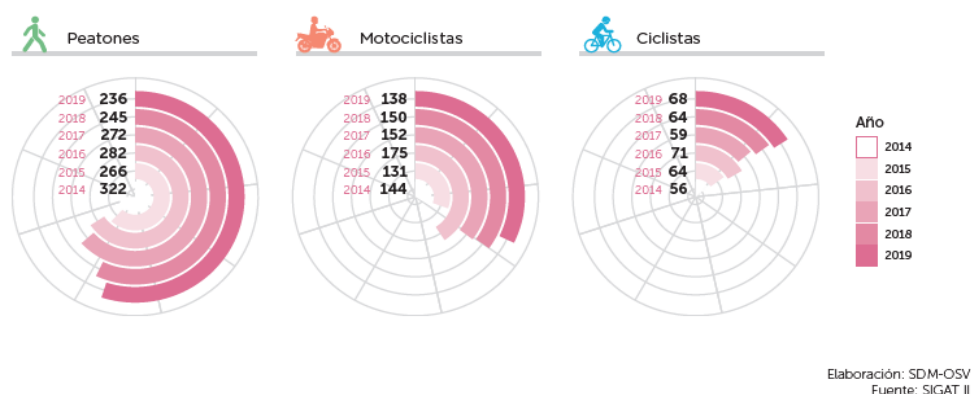
1.3. Marco distrital

A nivel distrital la secretaría de movilidad de la ciudad de Bogotá cada año realiza el anuario de siniestralidad vial, este es un informe donde se presentan las cifras mostradas a continuación para realizar los análisis correspondientes.

Los peatones cómo actores de la vía tienen deberes para transitar correctamente, asimismo tienen derechos cómo el contemplado en el capítulo 2, título 3 del Código Nacional de Tránsito de Colombia, el cual señala que el peatón tiene cómo obligación cruzar por las cebras teniendo prelación sobre los vehículos. Sin embargo, según los estudios mostrados a continuación se demuestra que los peatones son los más afectados en accidentes viales, como se indica en el

Gráfico 3.

Gráfico 3. Actores viales afectados en siniestros viales de cinco años en Bogotá



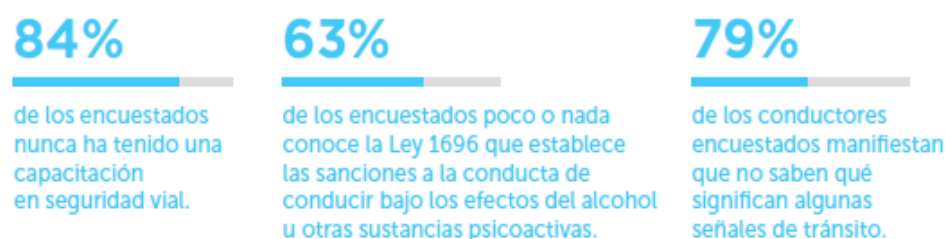
Fuente. Tomado de Anuario de Siniestralidad Vial de Bogotá, 2019

Como se puede observar los accidentes de tránsito que involucran peatones ha disminuido en los últimos cinco años donde se pasó de 322 lesionados en 2014 a 236 en 2019 (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019). Esto refleja que las políticas o programas adelantados han tenido cierto grado de incidencia en la cultura de la seguridad vial.

Adicionalmente, en la ciudad de Bogotá la Secretaría de movilidad realiza capacitaciones en seguridad vial, pero las cifras demuestran que las personas no tienen los conocimientos ni de estas capacitaciones ni de algunas leyes vigentes cómo se muestra a continuación en el

Gráfico 4.

Gráfico 4. Encuesta sobre seguridad vial en la ciudad de Bogotá



*Fuente. Tomado de Anuario de siniestralidad vial de Bogotá 2019
Como se indica en el*

Gráfico 4, el 84 % de los encuestados no han tenido ninguna capacitación (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019). Esto como consecuencia de la ausencia de estrategias para dar a conocer las leyes que encierran las sanciones frente a las diversas conductas de un actor vial.

1.4. Marco local

En un contexto local, en el anuario de siniestralidad vial (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019) también se muestra por Localidades el número de siniestros viales graves en un periodo de cinco años, donde la localidad de Engativá en el 2019 tuvo 1.092 siniestros graves, siendo esta cantidad una de las más altas en comparación a las demás localidades, como se indica a continuación en la

Tabla 1.

Tabla 1. Cantidad de siniestros graves anuales clasificados por localidades en Bogotá

Localidad	Siniestros Graves				
	2015	2016	2017	2018	2019
Antonio Nariño	278	278	296	390	292
Barrios Unidos	494	471	414	613	516
Bosa	665	683	676	914	902
Candelaria	62	52	52	55	76
Chapinero	449	489	386	507	529
Ciudad Bolívar	643	651	585	658	740
Engativá	1.175	996	1.011	1.275	1.137
Fontibón	605	643	633	800	800
Kennedy	1.482	1.547	1.630	1.688	1.740
Los Mártires	388	421	405	483	441
Puente Aranda	760	793	813	915	952
Rafael Uribe Uribe	436	464	444	428	502
San Cristóbal	452	427	406	550	620
Santa Fe	324	363	358	462	441
Suba	1.061	997	958	1.141	981
Sumapaz				1	2
Teusaquillo	541	458	453	599	526
Tunjuelito	398	425	390	436	517
Usaquén	710	692	681	833	797
Usme	344	295	328	361	352

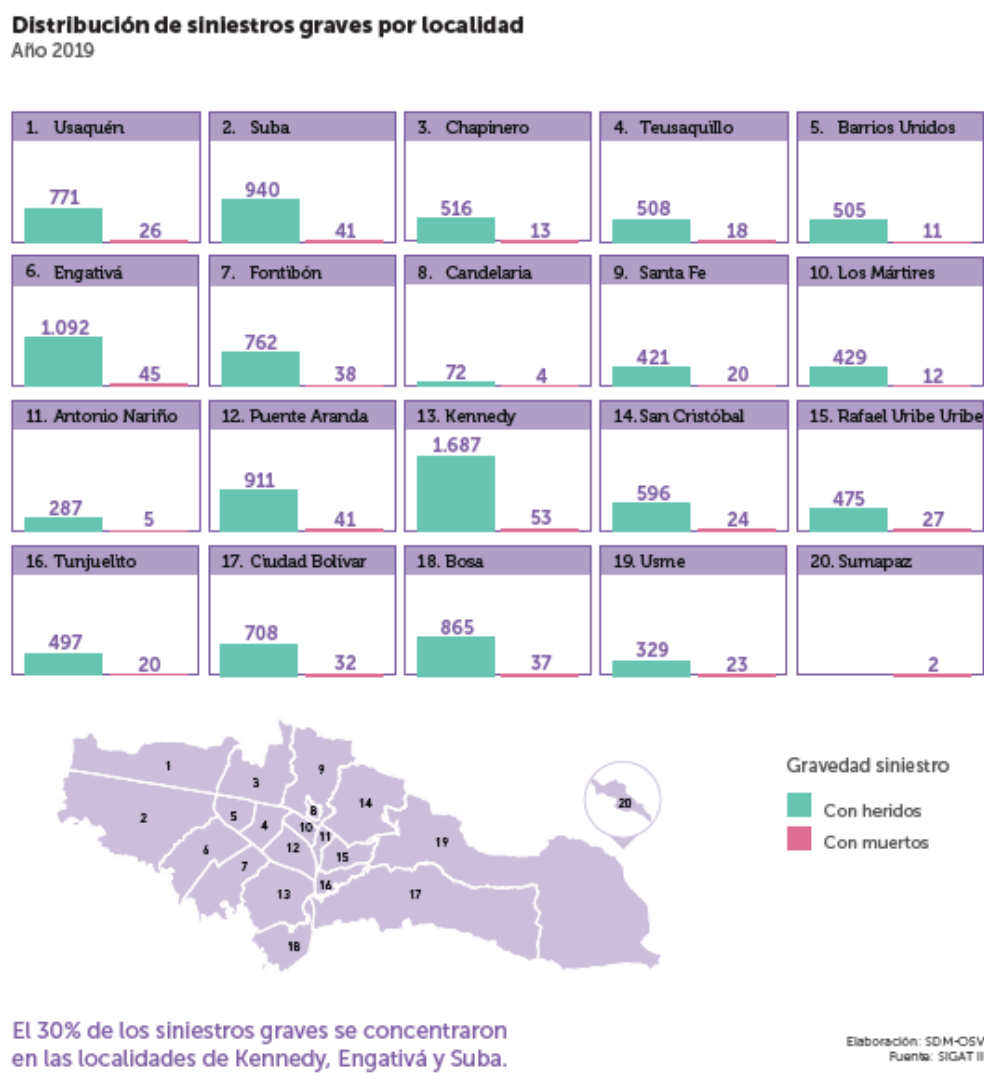
Elaboración: SDM-OSV
Fuente: SIGAT II

Fuente. Tomado de Anuario de siniestralidad vial de Bogotá, 2019

Se toman como fuente base los datos de la Localidad de Engativá, teniendo en cuenta que la zona de estudio pertenece a este sector. En términos de la distribución de los siniestros viales graves en el año 2019 en la ciudad de Bogotá dividido por localidades, se muestran los siniestros viales clasificados por la gravedad de los heridos, teniendo así siniestro graves con heridos

mostrados en color verde y con muertos en color rojo (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019), cómo se puede evidenciar en el Gráfico 5.

Gráfico 5. Distribución de siniestros graves clasificados por localidades



Fuente. Tomado de Anuario de siniestralidad vial de Bogotá 2019

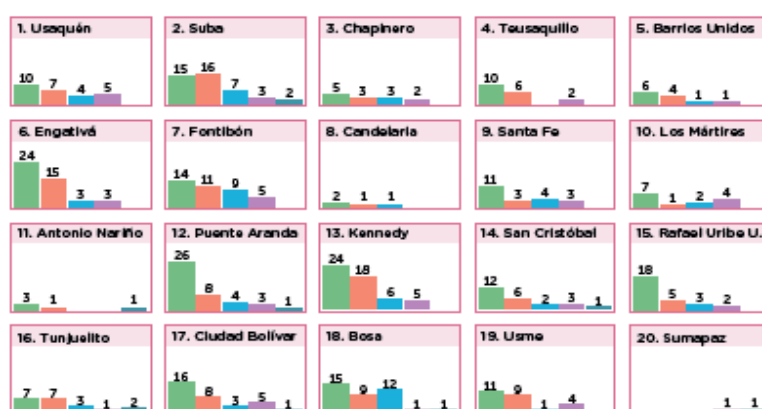
Cómo se puede observar en el Gráfico 5, Engativá es una de las localidades con mayor cantidad de siniestros graves en la ciudad junto con Suba y Kennedy. Teniendo cómo promedio

alrededor de 1000 siniestros graves con heridos en el año 2019 (Secretaría Distrital de Movilidad, 2019), siendo esta una cantidad muy alta que indica que en estas localidades hay deficiencias considerables con respecto a las demás.

De la misma manera, en el Gráfico 6 se muestra la cantidad de víctimas fatales que dejaron los accidentes viales en las localidades de Bogotá distribuidos por actores viales.

Gráfico 6. Cantidad de víctimas fatales por localidad según condición

Cantidad de víctimas fatales por localidad, según condición
Año 2019



EL 31% de las muertes de peatones se registraron en Puente Aranda, Kennedy y Engativá.

El 25% de las muertes de motociclistas ocurrieron en Kennedy y Suba.

El 31% de las muertes de ciclistas sucedieron en Bosa y Fontibón.



Elaboración: SDM-OSV
Fuente: SIGAT II 2019

Fuente. Tomado de Anuario de siniestralidad vial de Bogotá 2019

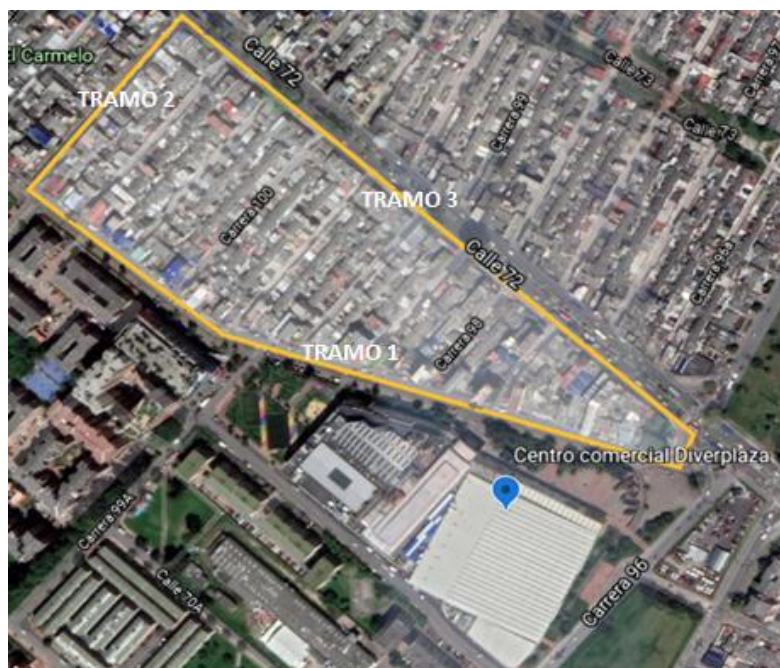
Cómo se puede evidenciar en el Gráfico 6, en la localidad de Engativá los principales actores viales afectados fueron los peatones teniendo una cantidad de 24 muertes en el año 2019

(Secretaría Distrital de Movilidad, 2019), siendo esta una de las cantidades más altas entre todas las localidades, Lo cual refleja la deficiencia de la seguridad vial en dicha localidad.

2. Marco geográfico

Este estudio se realizará en la ciudad de Bogotá, en la localidad de Engativá en la zona comprendida entre la Avenida Calle 72 con carrera 101 y diagonal 71b.

Imagen 1. Entorno zona de estudio demarcada por líneas amarillas y tramos



Fuente. Adaptado de [área del estudio], de Google, s.f., Google Earth.

El entorno comercial de la zona en estudio como se puede observar en la Imagen 1, es inmediatamente aledaño al centro comercial Diverplaza, por lo que sus calles deben tener una

señalización óptima para todos los usuarios del centro comercial, los residentes y los abundantes locales comerciales de la zona en estudio.

Para una comprensión más detallada de los tramos en estudio en este trabajo como se demarcaron en la Imagen 1, se realizó la siguiente tabla donde se especifican los detalles de cada tramo, como su ubicación, su longitud, su ancho, y el sentido de circulación que presenta cada tramo.

Tabla 2. Dimensiones generales de los tramos de la zona en estudio

Dimensiones generales					
Tramo 1		Tramo 2		Tramo 3	
Ubicación:	Diagonal 71b	Ubicación:	carrera 101	Ubicación:	Av. Calle 72
Longitud (m)	498,2	Longitud (m)	170,4	Longitud (m)	447,1
Ancho (m)	6,3	Ancho (m)	6,77	Ancho (m)	6,55
Sentido de circulación	unidireccional	Sentido de circulación	bidireccional	Sentido de circulación	bidireccional

Fuente. Elaboración propia

En la Tabla 2 se puede observar la información de los tramos en estudio, los cuales serán la diagonal 71 B que posteriormente se convierte en la calle 71B, teniendo una longitud de 498 metros. La carrera 101 entre la intersección de la calle 71 B hasta la calle 72, este tramo teniendo una longitud de 170, 4 metros. Y la calle 72 desde la carrera 101 hasta la carrera 96, este tramo es bidireccional, aunque solo se estudiará en una sola dirección y tiene 447 metros.

4. Metodología

Esta investigación será de tipo mixto tanto cualitativa como cuantitativa, cuantitativa ya que se tendrá una fase de diagnóstico donde se describen unos resultados llamativos en cuanto a los factores que influyen en la accidentalidad vial y que afectan a la población exactamente de estos tramos de calles, y un estudio cualitativo ya que será un estudio que facilite comprender mejor la problemática de la zona.

Se llevará a cabo una investigación detallada con el fin de estudiar previamente los datos recolectados mediante encuestas en el lugar, en información en bases de datos de seguridad vial, de tránsito y transporte e información más reciente de la zona en estudio.

La metodología a desarrollar se llevará en el siguiente orden:

4.1. Recolección de la información

- Se reunirá información existente en bases de datos colombianas sobre la seguridad vial en nuestro País, y en las bases de datos de la secretaría distrital de movilidad de la ciudad de Bogotá; adicionalmente a esto se realizará una recolección de información de antecedentes de accidentalidad de la zona en estudio para tener un mejor panorama de la problemática.
- Se realizará una encuesta en donde se interactúe con los residentes de la zona ya sea de los locales comerciales como de los dueños de viviendas, y aquellos que frecuentemente transitan esta zona para así obtener una vista diferente de la problemática con aquellos que realmente la viven a diario.

4.2. Captura y análisis de datos.

Una vez realizadas las encuestas a los transeúntes de la zona, la información recolectada se organiza en tablas y se realizarán gráficos de porcentajes para poder obtener una información más clara y organizada, para un mejor análisis de resultados de las mismas.

4.3. Estudio de volumen de tránsito y caracterización de la zona

- Se realizará un estudio del volumen de tránsito de esta zona para evaluar si el espacio público es eficiente para los peatones.
- Se estudiará la infraestructura vial actual de la zona, evidenciando el estado en el que esta se encuentra mediante fotografías, y haciendo una identificación de los daños actuales que esta posea y analizando la eficiencia espacial.

4.4. Análisis de la información

Por medio de los resultados de las encuestas aplicadas a los residentes y teniendo en cuenta el estudio de población y caracterización de la zona se analizará el nivel de incidencia que tiene la accidentalidad en la zona y de qué manera afecta a los comerciantes y/o residentes, para poder sacar un promedio ponderado y tener un resultado de estudio de campo como tal, para poder comparar con la información proveniente de bases de datos.

4.5. Propuesta de solución para el mejoramiento de la problemática

Se realizará un diagnóstico vial del entorno en estudio el cual será presentado a los comerciantes de la zona y a las personas que transitan frecuentemente los cuales se ven afectados

por la problemática para generar concientización y así mismo contribuir a una disminución de accidentalidad en la zona.

5. Estado actual de las vías y la señalización del entorno comercial comprendido entre la calle 72 y la diagonal 72 con carrera 101

En el entorno comercial de la calle 72 y diagonal 72 con carrera 101 existe señalización tanto horizontal como vertical, las cuales se les hizo una inspección visual y un registro fotográfico para su posterior análisis.

5.1 Señalización vertical

A continuación, se muestra el registro fotográfico de algunas de las señales verticales en la zona en estudio y su estado.

Tabla 3. Registro fotográfico de algunas señales verticales de la zona

Nombre	Tipo			Ubicación	Estado de señalización			Registro fotográfico	Observaciones
	Informative	Reglamentaria	Preventiva		Buena	Regular	Mala		
Localización de calles	X			Calle 72 - carrera 96A	X				
Paradero de buses	X			Calle 72 - carrera 96A	X				
Velocidad máxima permitida		X		Cra 96 # 71B-03	X				
Prohibido parquear en esta zona		X		Diagonal 71B#96-40	X				Se pueden observar vehículos parqueados al lado de la señal de prohibido parquear
Proximidad de cruce peatonal - Velocidad máxima permitida		X	X	Diagonal 71B#96-42	X				
Prohibido parquear		X		Diagonal 71B#96-66	X				

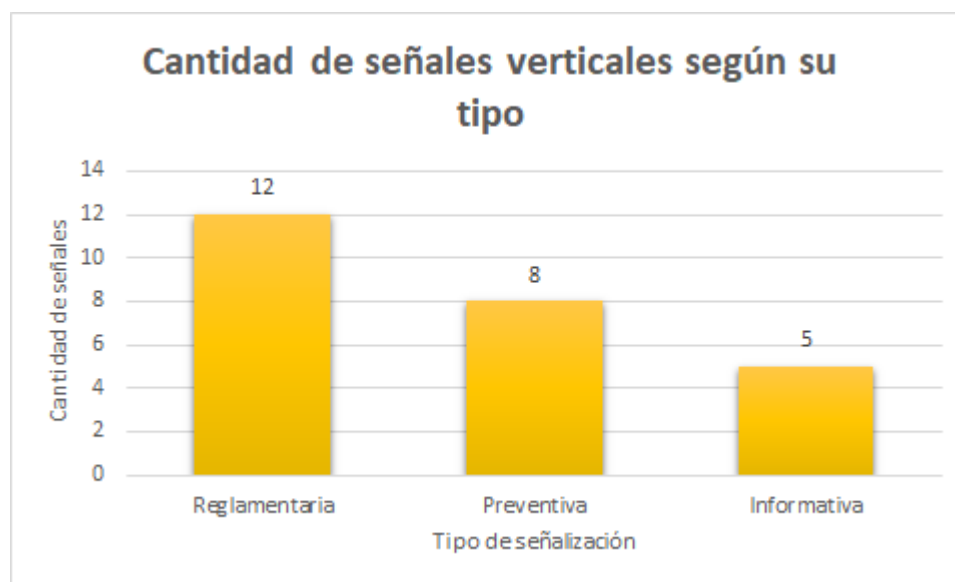
Fuente. Elaboración propia

En la zona existe una buena señalización vertical, donde se pueden identificar cada una de ellas, en total hay 25 señales horizontales tanto informativas, reglamentarias y preventivas en la zona comprendida entre la calle 72 y la diagonal 72 con carrera 101.

Como se puede ver en la Tabla 3, las señales se encuentran en buen estado, en las observaciones se evidencia que al lado de la señal de prohibido parquear se encuentran vehículos parqueados, caso que se presenta en repetidas ocasiones.

En el estudio de campo evaluando tanto las señales horizontales cómo las señales verticales, analizando los datos se realizaron las siguientes gráficas estadísticas

Gráfico 7. Cantidad de señales de tránsito según su tipo



Fuente. Elaboración Propia

Analizando el Gráfico 7, se puede deducir que la cantidad de señales de tránsito es regular, no es óptima ya que la cantidad de señales informativas y preventiva es muy poca con respecto a la señalización reglamentaria, lo que representa que el objetivo de las señales preventivas de

prevenir tanto al conductor cómo al peatón de situaciones peligrosas será escaso, aumentando la accidentalidad.

5.2. Señalización horizontal

En la zona de estudio, la señalización horizontal es buena ya que está la señalización correspondiente y obligatoria, aunque algunas de estas se encuentran en un estado regular.

Tabla 4. Registro fotográfico de algunas señales horizontales de la zona.

Tipo	Ubicación	Señalización Horizontal			Registro fotográfico	Observaciones
		Buena	Regular	Mala		
Demarcación de paraderos de buses	Av. Calle 72 #99c-23	X				
Transiciones por reducción de carriles (Bahía)	Inicio: Av Calle 72 #99b 17 Fin: Av calle 72 #99a 03			X		La marcación en el pavimento se encuentra borrosa en una parte y en la otra ya no esta visible
Transiciones por reducción de carriles (Bahía)	Inicio: Av Calle 72 #98b Fin: Av calle 72 #97 bis			X		La marcación en el pavimento se encuentra borrosa en una parte y en la otra ya no esta visible
Cruce obra	AV Calle 72 cra 96 75		X			El estado de este cruce en cuanto a la pintura esta en perfectas condiciones pero lo afecta un bache ubicado en casi toda la mitad del cruce
Líneas centrales (un solo sentido)	carrera 96- 33 Dig. 72		X			

Fuente. Elaboración propia

Como se puede observar en la

Tabla 4, la señalización horizontal de la zona se encuentra en un estado regular, ya que las marcaciones en el pavimento se encuentran borrosas, esto se puede deber al constante tránsito de las vías. Por lo que se pueden presentar accidentes e imprudencias por parte de los conductores ya que la señalización no se encuentra en un estado óptimo.

Gráfico 8. Estado de la señalización horizontal de la zona en estudio



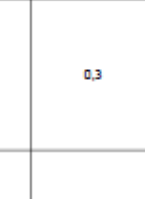
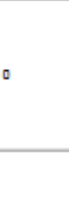
Fuente. Elaboración propia

Examinando el Gráfico 8, el cual representa el estado de las señales de tránsito horizontales de la zona, se puede afirmar que estas no se encuentran en un estado óptimo ya que prevalecen las señales en un estado regular, cómo se ha dicho anteriormente debido a la demarcación deteriorada.

5.3. Diagnóstico visual del estado de la superficie de rodadura del corredor vial

El corredor vial presenta deterioros en su mayoría en la diagonal y calle 71b, en la calle 72 no son tan pronunciados los daños en la superficie de rodadura.

Tabla 5. Daños en la superficie de rodadura de la zona en estudio.

Daños en la superficie de rodadura vial								
UBICACIÓN	DIRECCIÓN/SENTIDO	TIPO DE DAÑO	NIVEL DE SEVERIDAD	DIMENSIONES			REGISTRO FOTOGRAFICO	OBSERVACIONES
				L (m)	A (m)	Prof (m)		
Calle 72 #96	Occidente-Oriente	Descascaramiento	Alto	0,46	0,57	0,06		Descascaramiento por alcantarilla en cruce peatonal
Diagonal 71B# 99A	Sur-Norte	Fisura	Medio	2,3	0,48	0		
Diagonal 71B# 99A	Oriente-Occidente	Piel de cocodrilo	Medio	3	0,57	0		
Calle 71B# 100A	Oriente-Occidente	Bache	Alto	0	0,7	0,1		Bache con severidad alta con exposición del material granular lo que genera empozamiento de aguas lluvias
Calle 71B# 100A	Oriente-Occidente	Bache	Alto	0,77	2,77	0,08		Bache con severidad alta con exposición del material granular
Calle 71B# 100A - 13	Oriente-Occidente	Piel de cocodrilo	Alto	5,4	0,3	0		
Calle 71B# 100A - 36	Oriente-Occidente	Bache	Medio	0,48	0,18	0,03		Alcantarilla en mal estado
Calle 71B# 100A - 36	Oriente-Occidente	Piel de cocodrilo	Medio	0,7	0,3	0		

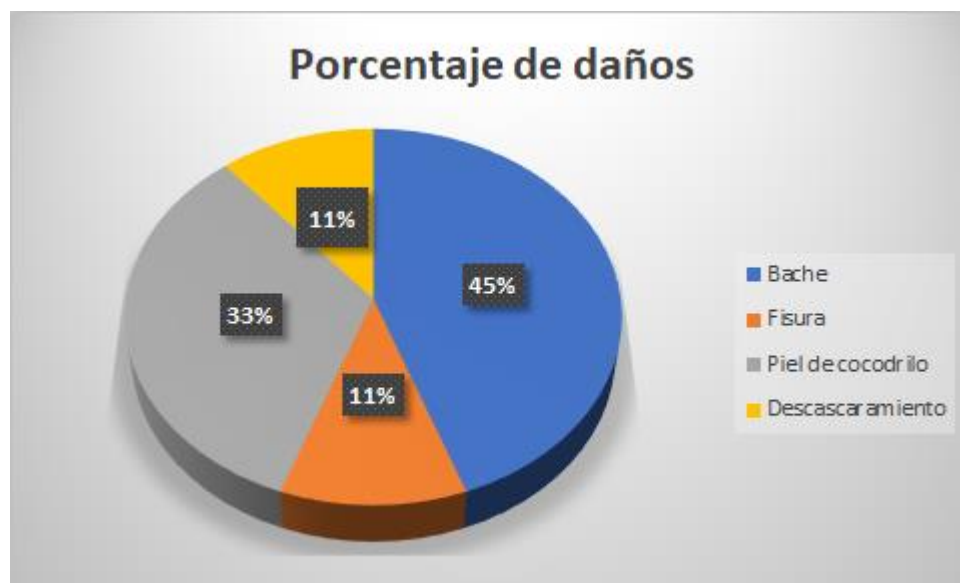
Fuente. Elaboración Propia

Como se evidencia en el registro fotográfico expuesto en la Tabla 5, hay constantes deterioros en la superficie de rodadura en la diagonal y calle 71B, la cual es la calle de salida del centro comercial Diverplaza que presenta alta demanda de tráfico, esto incluyendo vehículos familiares, y vehículos de carga pesada para surtir al comercio tanto del centro comercial como a los locales independientes de la zona.

Clasificación de patologías

Para una mejor comprensión de los datos proporcionados en la Tabla 5, se realizó el siguiente gráfico, con el cual se puede realizar un mejor análisis sobre cuál es el daño más representativo en la zona.

Gráfico 9. Porcentaje de patologías en la zona de estudio



Fuente. Elaboración propia

Cómo se muestra en el Gráfico 9, se presentan mayor porcentaje de baches en la zona entre la calle 72 y la diagonal 72 con carrera 101, los cuales al tener el 45% de presencia en la zona,

seguido por la piel de cocodrilo con 33% representan un alto peligro para los usuarios de las vías de esta zona.

En él (Manual para la Inspección Visual de Pavimentos Flexibles, 2006) se encuentran las causas por las que se presentan estos daños, donde teniendo en cuenta el tráfico que presenta la zona se produce una reducción de esfuerzos ocasionando deformaciones y la falla del pavimento, generando así los baches. En cuanto a la piel de cocodrilo, este daño es una serie de fisuras interconectadas generadas por la repetición de las cargas de tránsito.

Identificación de factores de riesgo del siniestro por presencia de patologías superficiales

Según el estudio de inspección realizado en las vías de la zona en estudio el nivel de severidad de la mayoría de los daños en el pavimento es alta-media según él (Manual para la Inspección Visual de Pavimentos Flexibles, 2006), lo que como consecuencia impide la normal circulación de los vehículos y peatones, ya que el conductor del vehículo al intentar evadir estas patologías superficiales puede realizar maniobras tales como salir repentinamente del carril que llevan, produciendo colisiones con el automóvil que transita el otro carril y aumentando la accidentalidad en la zona.

Identificación del estado de la señalización vial como factor de riesgo en el corredor vial.

La señalización de la zona en estudio presenta una señalización vertical con deficiencia en las señales informativas, y una señalización horizontal regular por el deterioro en la demarcación cómo se muestra en la Tabla 3 y la

Tabla 4.

Sin embargo, se muestra que uno de los factores de riesgo más importante es la imprudencia de los conductores que frecuentan esta zona, ya que frecuentemente los vehículos se encuentran parqueados donde existe señalización de prohibido parquear.

Imagen 2. Evidencia vehículos parqueados en señal prohibido parquear.



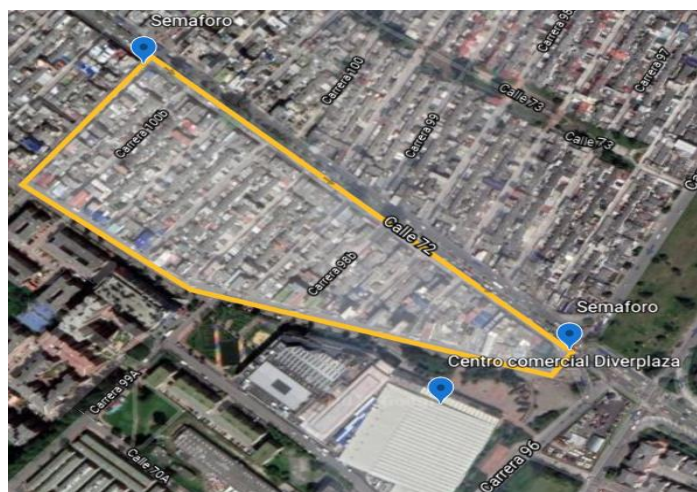
Fuente. Elaboración Propia

En la Imagen 2, se puede evidenciar lo afirmado anteriormente que en repetidas ocasiones los vehículos se parquean al lado de las señales de prohibido parquear, lo cual representa que el problema no es la señalización si no la mala conducta de los conductores que frecuentan esta zona.

Semaforización

Para tener un mejor contexto de la semaforización de la zona se presenta la siguiente imagen, la cual tiene en dos puntos azules la ubicación actual de cada semáforo y también se encuentra la ubicación del centro comercial Diverplaza.

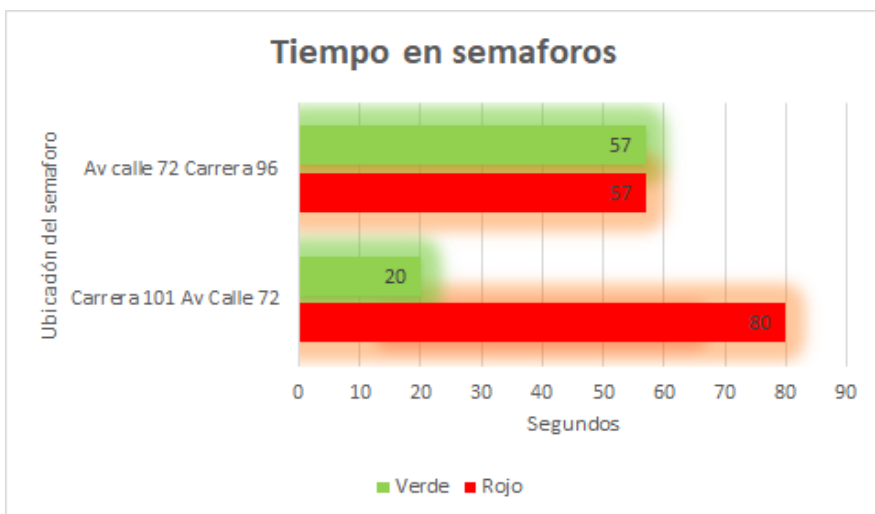
Imagen 3. Ilustración de la semaforización actual de la zona en estudio



Fuente. Adaptado de [área del estudio], de Google, s.f., Google Earth.

Cómo se puede observar en la Imagen 3, en la zona de estudio existen actualmente dos semáforos, uno ubicado en la carrera 101 Av calle 72 y el otro en la Av Calle 72 Carrera 96. Se tomaron los tiempos en verde y en rojo de cada semáforo, para determinar el volumen de vehículos que se acumulan en esta zona, ya que en la actualidad uno de los semáforos presenta tiempo de espera muy alto, lo que provoca alta congestión de vehículos, concurrido y se aumenta el riesgo de choques, se obtuvieron los resultados en el Gráfico 10.

Gráfico 10. Tiempos de semaforización de los semáforos de la zona en estudio



Semaforización		
Ubicación	Duración	
	Rojo	Verde
Carrera 101 Av Calle 72	1 min 20 seg	20 seg
Av calle 72 Carrera 96	57 seg	57 seg

Fuente. Elaboración propia

Al observar la tabla del Gráfico 10, se puede notar que la diferencia de los tiempos en los semáforos es notoria, esto debido a que el semáforo ubicado en la carrera 101 Av Calle 72 es para continuar a la vía principal Av calle 72.

De igual manera, analizando el Gráfico 10, se puede observar que el tiempo en rojo de 80 segundos que los usuarios deben esperar en el semáforo ubicado en la carrera 101 Av calle 72 es muy alto en comparación al tiempo en verde el cual no es razonable ya que en 20 segundos los automóviles que se alcanzan a movilizar son muy pocos.

El tiempo encontrado en el semáforo ubicado en la Av calle 72 Carrera 96, tiene un tiempo de espera de 57 segundos tanto en verde como en rojo. Se considera una duración razonable para

que el alto volumen de automóviles pueda movilizarse. Se debe tener en cuenta que el semáforo ubicado en la carrera 101 Av calle 72 direcciona un alto nivel de tráfico ya que este es usado frecuentemente por los usuarios del centro comercial Diverplaza y los residentes de la zona para tomar la Avenida calle 72.

Imagen 4. Embotellamientos en el semáforo de la carrera 101 av calle 72.



Fuente. Google Earth

Cómo consecuencia de la alta duración del semáforo de la carrera 101 Av calle 72, se presentan embotellamientos como se puede ver en la Imagen 4, donde los usuarios se saltan ocasionalmente el embotellamiento invadiendo el carril que viene en sentido contrario, por lo que se presentan choques en este punto.

Estudio de volumen de tránsito

Se realizó un estudio del volumen de tránsito para analizar la cantidad de vehículos que pasan por la intersección de la carrera 101 con calle 72 ya que allí se encuentra un semáforo que genera cola de vehículos por la alta duración de tiempo en rojo, que triplica la duración del tiempo en verde.

Tabla 6. Volumen de tránsito de vehiculos en 15 minutos de la intersección de la carrera 101 con calle 72 hora valle día entre semana

DIA ENTRE SEMANA (Hora valle)												
Direccion:	Carrera 101, calle 72											
Orientacion:	Norte- Sur											
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restante por cruzar
1	16	3	1	5	9	7	3	2	1	0	3	0
2	11	5	1	4	10	1	4	3	0	1	4	0
3	15	7	0	4	11	4	4	2	1	1	4	0
4	13	5	1	4	10	3	3	2	1	0	3	0
5	13	3	1	4	8	5	5	5	0	0	5	0
6	5	3	0	2	5	0	5	3	0	2	5	0
7	3	1	1	1	3	0	7	5	1	1	7	0
8	9	2	2	3	7	2	4	2	1	1	4	0
9	8	5	1	2	8	0	6	3	2	1	6	0
10	3	2	0	1	3	0	3	2	1	0	3	0
TOTAL	96	36	8	30		TOTAL	44	29	8	7		

Fuente. Elaboración propia

El estudio realizado en campo consistió en asistir al sector dos días de la semana tomando uno entre semana y otro en fin de semana en 2 horas diferentes del día siendo una en hora valle y otra en hora pico, para la toma de la hora pico se tomó datos de 7am a 8am del día martes y día sábado y para la hora valle ese tomó datos de 10am a 11am de los mismos días. En la Tabla 6 se observa las variables definidas para hacer la toma de datos, y el rango de tiempo utilizado que fue de 15 minutos.

Se presentan resultados de la toma de información y un análisis de los mismos. En general se observó que debido a la duración del semáforo de la intersección donde se ve un tráfico de vehículos alto y con frecuencia existe ocupación del carril derecho lo que también genera una reducción significativa del espacio para la circulación de los vehículos que están en espera del semáforo, y una duración de semáforo en verde muy corta, la cual no permite el transito continuo de los vehículos y motos produciendo así una congestión de vehículos en la carrera 101 donde la fila de vehículos pueden llegar a ser mayor de 20 vehículos en hora pico y mayor a 16 en hora valle aun sin sumar las motos que transitan este sector, demostrando que cada 15min pueden llegar a transitar más de 90 vehículos y más de 40 motos añadiendo que en esta intersección hay varios giros que conducen a 3 posibles calles diferentes y el tiempo de semáforo en verde solo permite el cruce aproximado de 5 a 6 carros por semáforo, a veces llegan a pasar máximo 10 carros por semáforo en verde teniendo en cuenta que algunos de estos se pasan en semáforo en amarillo con tal de no volver esperar la duración del semáforo en rojo que es de 1:20min.

Para realizar un mejor estudio de los resultados cada hora se dividió en lapsos de 15 minutos como se observó en la Tabla 6, se totalizaron las tomas como se observa en las Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9 y Tabla 10 y se aplicó la ecuación de factor de la hora de máxima demanda para lapsos de 15 minutos en 1 hora para cada hora tomada.

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(q_{\max})}$$

Ecuación 1. Factor de la hora de máxima demanda

Donde:

- VHMD: Volumen horario de máxima demanda
- q(Max): Flujo máximo (Presentado durante un periodo dado dentro de dicha hora)
- N: Cantidad de periodos en los cuales se dividió en tiempo.

Día entre semana (hora valle):

Tabla 7. Totales para lapsos de 15 minutos día entre semana (hora valle)

DIA ENTRE SEMANA (Hora Valle)	
Periodo hora:minutos	flujo cada 15 minutos (vehiculos mixtos)
10:00-10:15	74
10:15-10:30	78
10:30-10:45	74
10:45-11:00	80
TOTAL	306

Fuente. Elaboración propia

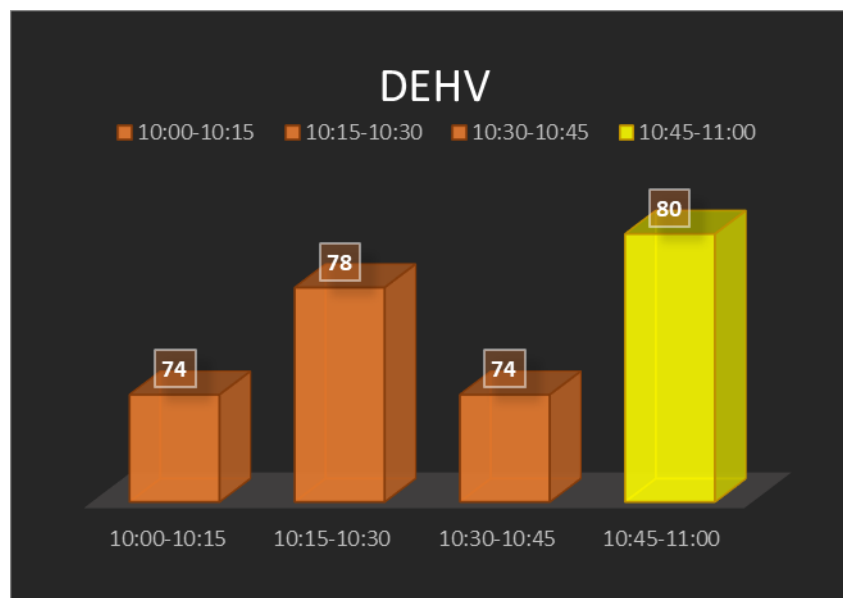
$$FORMULA: \frac{306}{4(80)} = 0,95$$

(2)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 7 se puede deducir que para un día entre semana en hora valle el flujo máximo para periodos de 15 minutos corresponde al lapso de tiempo entre las 10:45am y 11am con un total de 80 vehículos lo cual se corrobora al observar el Gráfico

11, en cuanto a la mayor cola de vehículos en este mismo periodo de tiempo se encuentra en el transcurso de 10:30am a 10:45am con un total de 110 vehículos en semáforo en rojo lo cual se observa en las tablas ubicadas en anexos.

Gráfico 11. Periodo con mayor cruce de vehículos en semáforo en verde del día entre semana (hora valle)



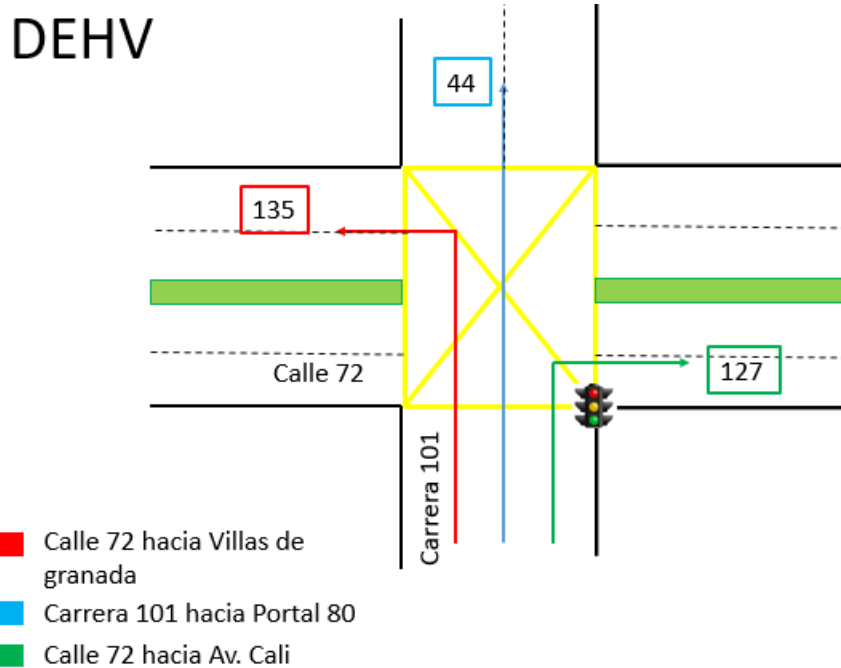
Fuente. Elaboración propia

En la intersección de estudio se pueden observar tres diferentes sentidos a los cuales puede dirigirse el vehículo al momento de semáforo en verde como se puede observar en el

Gráfico 12 donde también se observa la totalidad de vehículos para el día entre semana en la hora valle en cada uno de los sentidos. Se observa que el sentido calle 72 hacia Villas de Granada tiene el mayor tráfico con un total de 135 vehículos, lo cual se corrobora en el

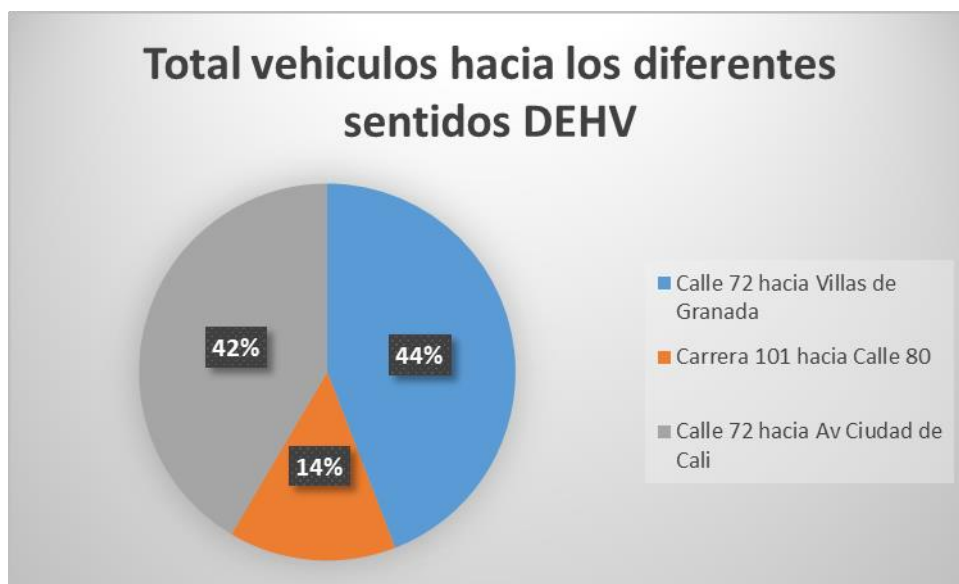
Gráfico 13 con un 44% y lo sigue el sentido de calle 72 hacia Av. Cali con un 42%.

Gráfico 12. Totalidad de vehículos que tomaron los diferentes sentidos, día entre semana hora valle



Fuente. Elaboración propia

Gráfico 13. Total de vehículos hacia los diferentes sentidos DEHV



Fuente. Elaboración propia

Día entre semana (Hora pico):*Tabla 8. Totales para lapsos de 15 minutos día entre semana (hora pico)*

DIA ENTRE SEMANA (Hora Pico)	
Periodo hora:minutos	flujo cada 15 minutos (vehiculos)
7:00-7:15	97
7:15-7:30	89
7:30-7:45	84
7:45-8:00	70
TOTAL	340

Fuente. Elaboración propia

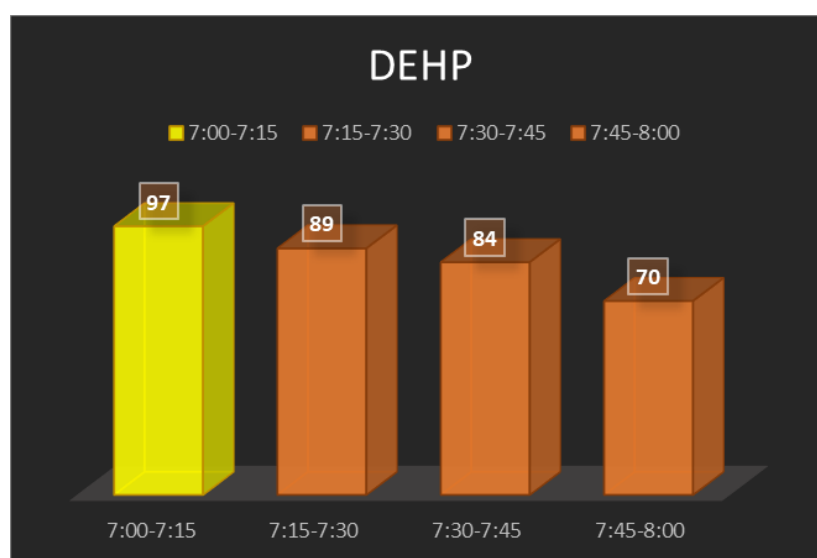
$$FORMULA: \frac{340}{4(97)} = 0,87$$

(3)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 8 se puede deducir que para un día entre semana en hora pico el flujo máximo para periodos de 15 minutos corresponde al lapso de tiempo entre las 7:00 am y las 7:15am con un total de 97 vehículos lo cual se corrobora al observar el

Gráfico 14, en cuanto a la mayor cola de vehículos se encuentra en el mismo lapso de tiempo con un total de 160 vehículos en semáforo en rojo lo cual se observa en las tablas ubicadas en anexos.

Gráfico 14. Periodo con mayor cruce de vehículos en semáforo en verde del día entre semana (hora pico)

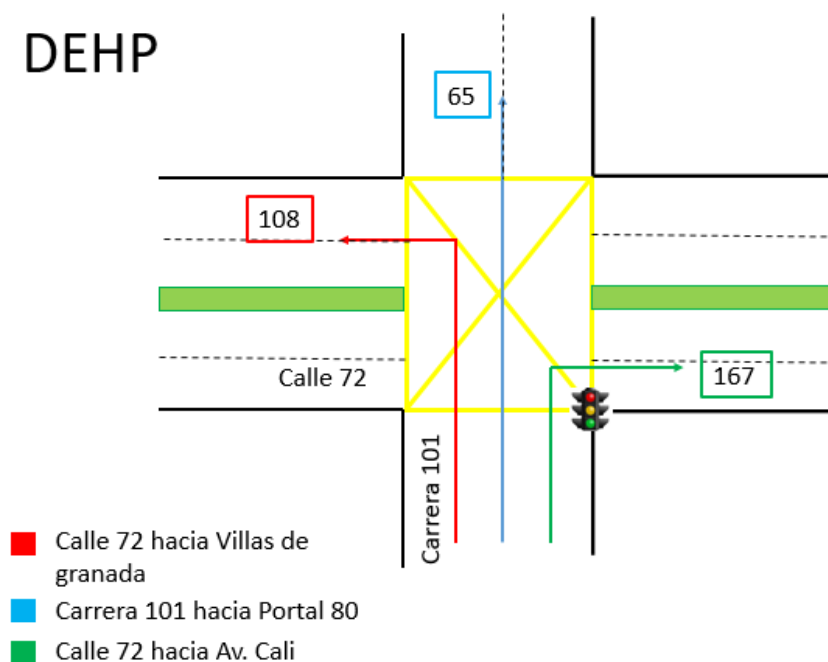


Fuente. Elaboración propia

En la intersección de estudio se pueden observar tres diferentes sentidos a los cuales puede dirigirse el vehículo al momento de semáforo en verde, se puede observar en el

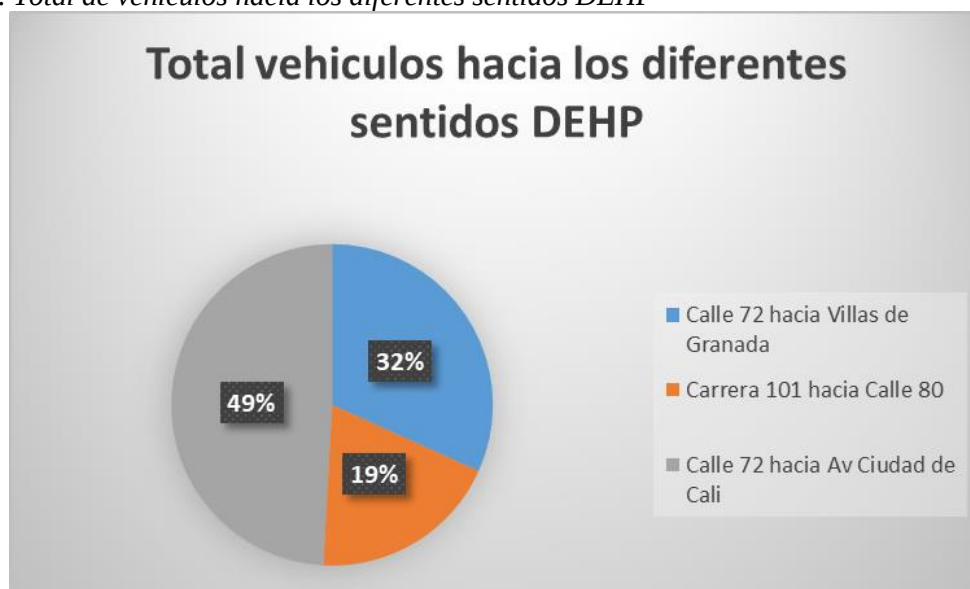
Gráfico 15 la totalidad de vehículos para el día entre semana en la hora pico en cada uno de los sentidos, se deduce que el sentido calle 72 hacia Av. Cali tiene el mayor tráfico con un total de 167 vehículos, lo cual se corrobora en el Gráfico 16 con un 49% y lo sigue el sentido de calle 72 hacia Villas de granada con un 32%.

Gráfico 15. Totalidad de vehículos que tomaron los diferentes sentidos, día entre semana hora pico



Fuente. Elaboración propia

Gráfico 16. Total de vehículos hacia los diferentes sentidos DEHP



Fuente. Elaboración propia

Día fin de semana (Hora valle):

Tabla 9. Totales para lapsos de 15 minutos día fin de semana (hora valle)

DIA FIN DE SEMANA (Hora Valle)	
Periodo hora:minutos	flujo cada 15 minutos (vehiculos mixtos)
10:00-10:15	41
10:15-10:30	38
10:30-10:45	43
10:45-11:00	40
TOTAL	162

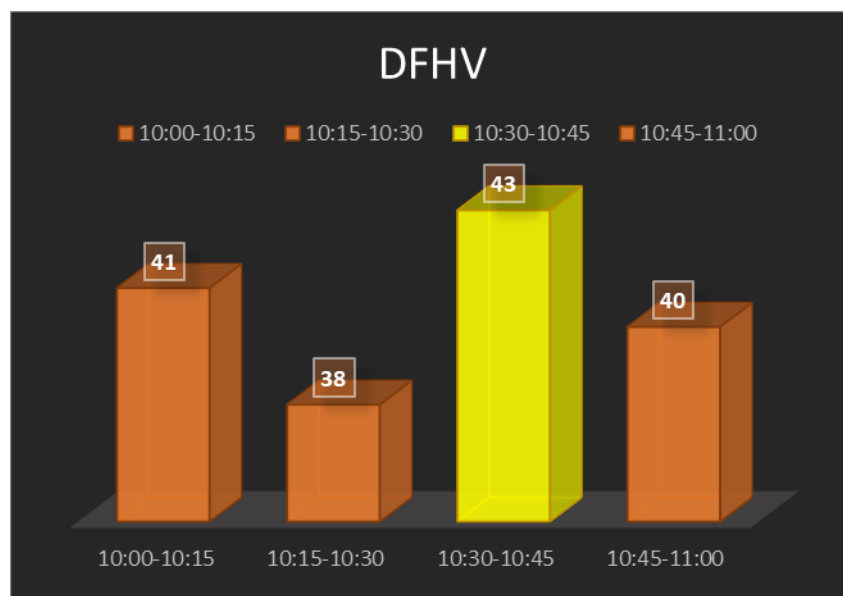
Fuente. Elaboración propia

$$FORMULA: \frac{162}{4(43)} = 0,94$$

(4)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 9 se puede deducir que para un día de fin de semana en hora valle el flujo máximo para periodos de 15 minutos corresponde al lapso de tiempo entre las 10:30 am y las 10:45am con un total de 43 vehículos lo cual se corrobora al observar el Gráfico 17, en cuanto a la mayor cola de vehículos en este mismo periodo de tiempo se encuentra en el transcurso de 10:30am a 10:45am con un total de 63 vehículos en semáforo en rojo lo cual se observa en las tablas ubicadas en anexos.

Gráfico 17. Periodo con mayor cruce de vehículos en semáforo en verde del día fin de semana (hora valle).



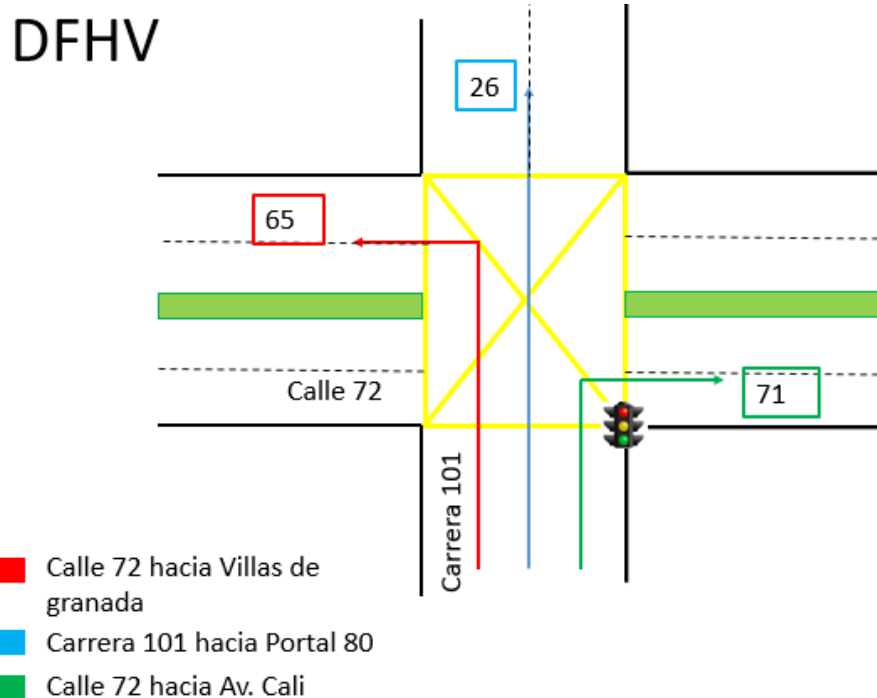
Fuente. Elaboración propia

En la intersección de estudio se pueden observar tres diferentes sentidos a los cuales puede dirigirse el vehículo al momento de semáforo en verde, se puede observar en el

Gráfico 18 la totalidad de vehículos para el día fin de semana en hora valle en cada uno de los sentidos, se deduce que el sentido calle 72 hacia Av. Cali tiene el mayor tráfico con un total de 71 vehículos, lo cual se corrobora en el

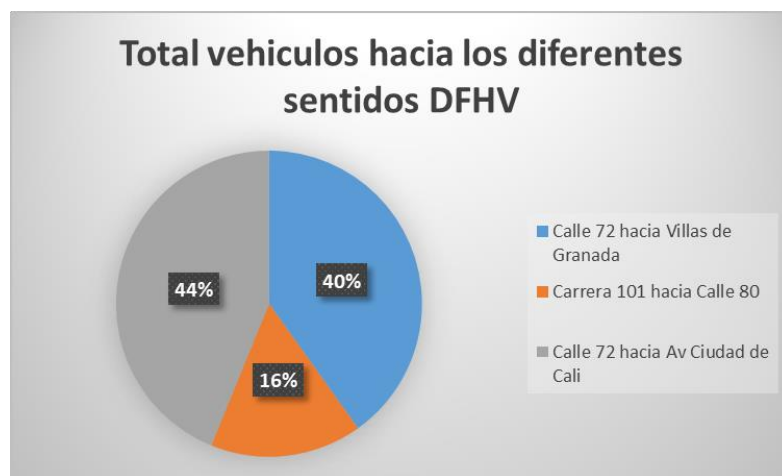
Gráfico 16 con un 44% y lo sigue el sentido de calle 72 hacia Villas de granada con un 40%.

Gráfico 18. Totalidad de vehículos que tomaron los diferentes sentidos, día fin de semana hora valle



Fuente. Elaboración propia

Gráfico 19. Total de vehículos hacia los diferentes sentidos DFHV



Fuente. Elaboración propia

$$\text{FORMULA: } \frac{219}{4(56)} = 0,97$$

(5)

Día fin de semana (hora pico):

Tabla 10. Totales para lapsos de 15 minutos día fin de semana (hora pico)

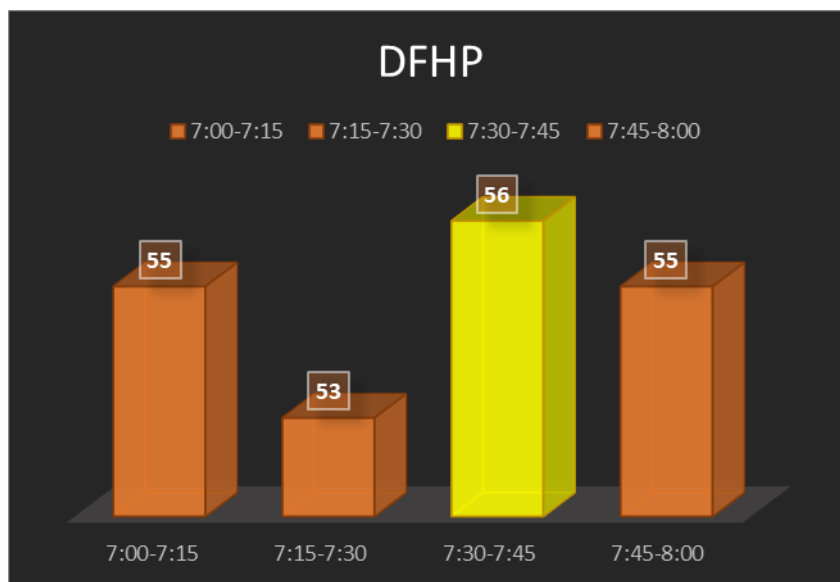
DIA FIN DE SEMANA (Hora Pico)	
Periodo hora:minutos	flujo cada 15 minutos (vehiculos)
7:00-7:15	55
7:15-7:30	53
7:30-7:45	56
7:45-8:00	55
TOTAL	219

Fuente. Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos en la Tabla 10 se puede deducir que para un día de fin de semana en hora pico el flujo máximo para periodos de 15 minutos corresponde al lapso de tiempo entre las 7:30 am y las 7:45am con un total de 56 vehículos lo cual se corrobora al observar el

Gráfico 20, en cuanto a la mayor cola de vehículos en este mismo periodo de tiempo se encuentra en el transcurso de 7:30am a 7:45am y 7:45am a 8:00am con 99 vehículos en semáforo en rojo en ambos periodos lo cual se observa en las tablas ubicadas en anexos.

Gráfico 20. Periodo con mayor cruce de vehículos en semáforo en verde del día fin de semana (hora pico)



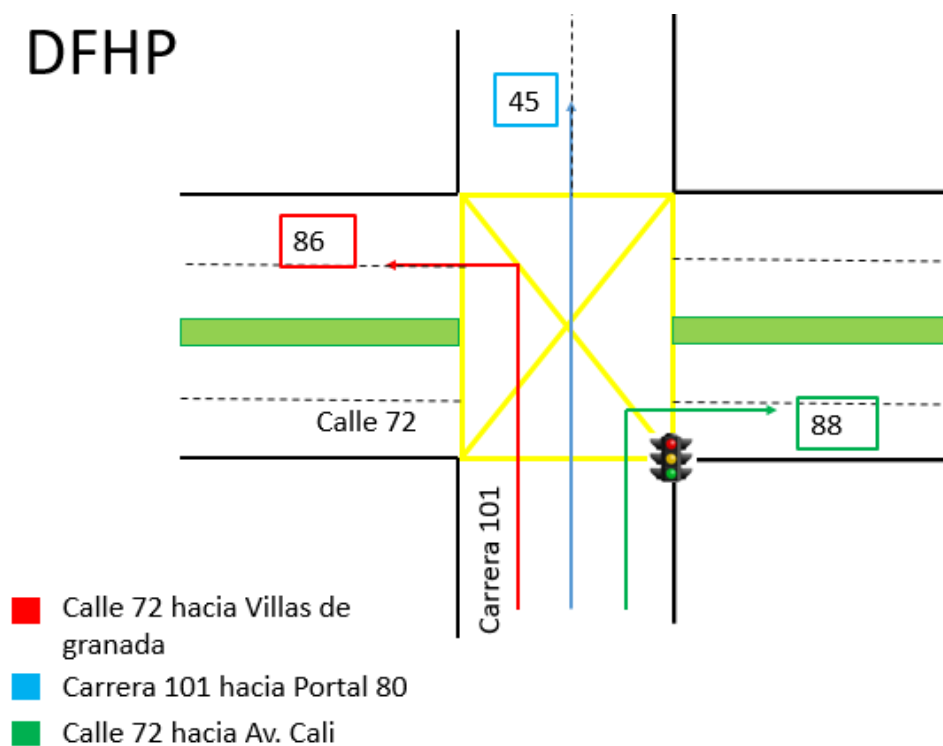
Fuente. Elaboración propia

En la intersección de estudio se pueden observar tres diferentes sentidos a los cuales puede dirigirse el vehículo al momento de semáforo en verde, se puede observar en el

Gráfico 21 la totalidad de vehículos para el día fin de semana en hora pico en cada uno de los sentidos, se deduce que el sentido calle 72 hacia Av. Cali tiene el mayor tráfico con un total de 88 vehículos, lo cual se corrobora en el

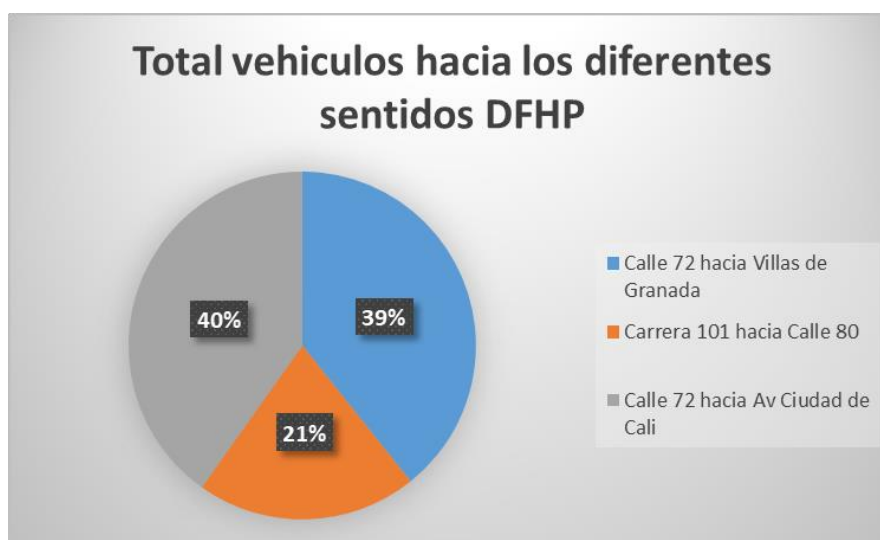
Gráfico 16 con un 40% y lo sigue el sentido de calle 72 hacia Villas de granada con un 39%.

Gráfico 21. Totalidad de vehículos que tomaron los diferentes sentidos, día fin de semana (hora pico)



Fuente. Elaboración propia

Gráfico 22. Total de vehículos hacia los diferentes sentidos DFHP



Fuente. Elaboración propia

Al analizar uno por uno los días tanto entre semana y fin de semana y las horas tanto pico como valle se puede observar en la Tabla 11 los totales de tráfico de vehículos en estos mismos y observar que las horas entre semana tienen una mayor cantidad de flujo vehicular a comparación de las horas en fin de semana como se puede observar mejor en el

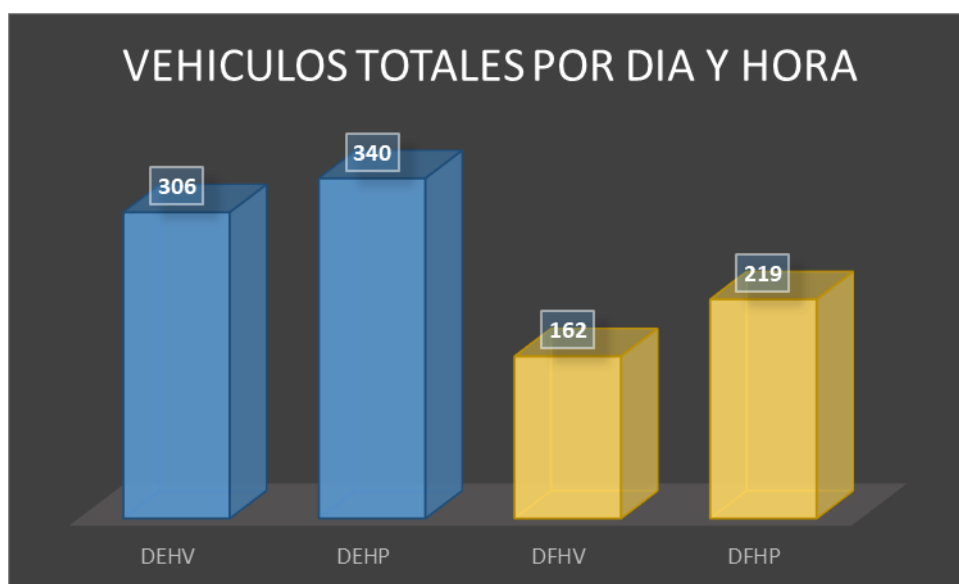
Gráfico 23 siendo así mayor el flujo vehicular en la hora pico del día entre semana con un total de 340 vehículos

Tabla 11. Totales flujo vehicular DEHV, DEHP, DFHV y DFHP.

TITULOS	VEHICULOS TOTALES
DEHV	306
DEHP	340
DFHV	162
DFHP	219

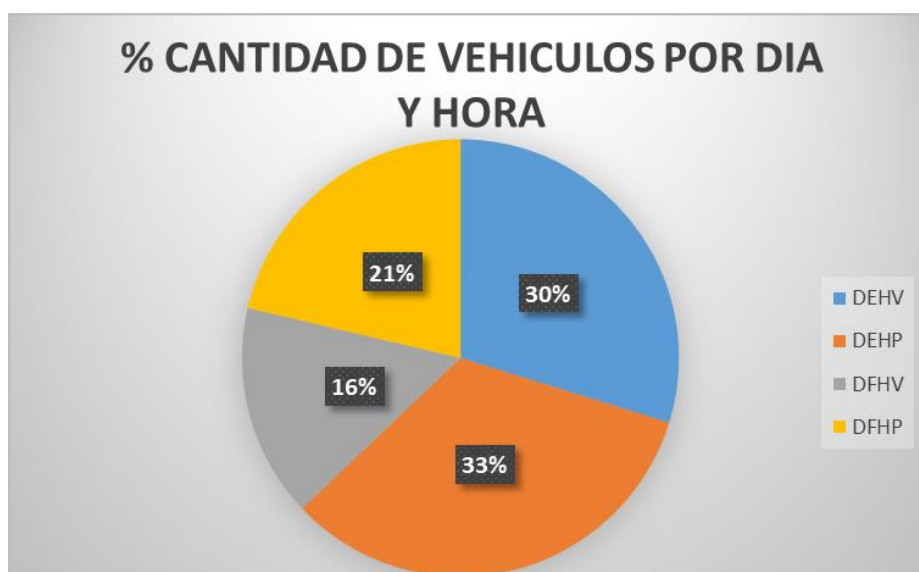
Fuente. Elaboración propia

Gráfico 23. Total de vehículos por día y hora



Fuente. Elaboración propia

Gráfico 24. % total de tráfico de vehículos por día y hora



Fuente. Elaboración propia

Al observar el

Gráfico 24 se analiza mejor el porcentaje de tráfico vehicular en las diferentes horas y días en donde la hora pico del día entre semana ocupa un 33% aunque la sigue la hora valle del día entre

semana con un 30%, para un total de 63% para los días entre semana y un 37% para las horas del día de fin de semana.

Eficiencia del espacio público seguro

Según la Ley 9 (1989) la cual define el derecho urbano de Colombia establece lo siguiente:

Entiéndase por espacio público el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses, individuales de los habitantes. Así, constituyen el espacio público de la ciudad las áreas requeridas para la circulación, tanto peatonal como vehicular, las áreas para la recreación pública, activa o pasiva, para la seguridad y tranquilidad ciudadana, las franjas de retiro de las edificaciones sobre las vías, fuentes de agua, parques, plazas, zonas verdes y similares, las necesarias para la instalación y mantenimiento de los servicios públicos básicos, para la instalación y uso de los elementos constitutivos del amoblamiento urbano en todas sus expresiones... (Art. 5)

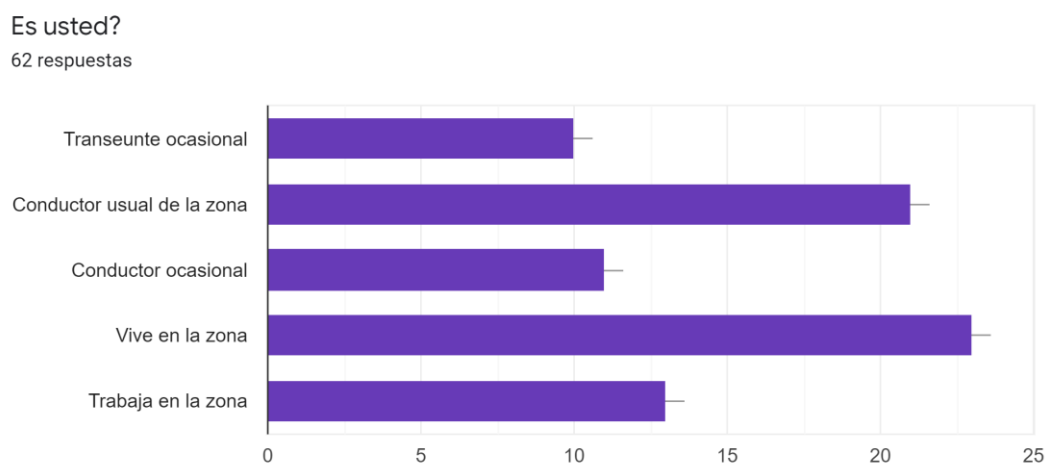
Por lo tanto, se evaluará si este es un factor de incidencia para la seguridad vial de esta zona, ya que visualmente no es un espacio público eficiente para el volumen de tránsito que se moviliza a diario por las calles de esta zona donde la circulación vehicular se está viendo afectada, por lo que no satisface las necesidades urbanas de la zona que presenta un centro comercial y una vía principal, colapsando estas vías impidiendo el tránsito normal vehicular y posteriormente la peatonal, generando accidentes entre los diversos actores viales.

Encuesta a la población afectada

Para obtener una mejor visión de la problemática se realizó una encuesta con la población afectada teniendo en cuenta a los actores viales que transitan por esta zona. Obteniendo los siguientes resultados.

Pregunta 1. ¿Es usted?, pregunta realizada con el fin de identificar qué tipo de actor vial es la persona encuestada, y si es usuario ocasional o frecuente de la zona

Gráfico 25. Pregunta 1 encuesta realizada en la zona, ¿es usted?



Fuente. Elaboración propia mediante Google Forms
En el

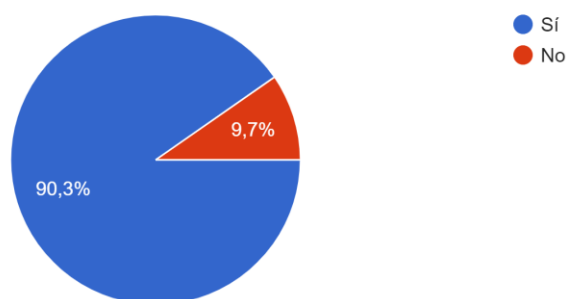
Gráfico 25 se puede identificar a los actores viales que concurren esta zona donde los más comunes a los encuestados son conductores usuales de la zona y personas que viven en la zona,

seguido por personas que trabajan en la zona, lo cual nos indica que no es una zona netamente residencial, sino que también es el lugar de trabajo de muchas personas.

Pregunta 2. ¿Ha visto o presenciado algún embotellamiento vehicular en esta zona?

Gráfico 26. Pregunta 2 encuesta realizada en la zona, embotellamiento vehicular

Ha visto o presenciado algún embotellamiento vehicular en esta zona?
62 respuestas



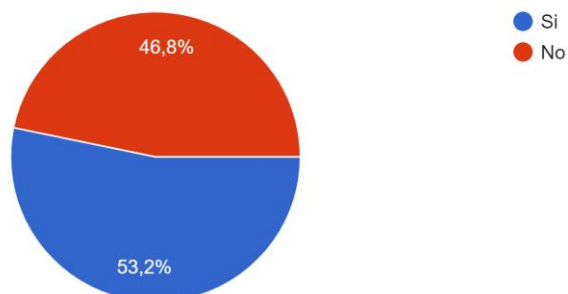
Fuente. Elaboración propia mediante Google Forms
En el

Gráfico 26 se puede observar que el 90,3 % de la población encuestada si ha visto o presenciado algún embotellamiento, es decir 56 personas de un total de 62 respuestas. Lo que nos afirma que en esta zona hay un problema de tráfico excesivo.

Pregunta 3. ¿Ha sido víctima de algún accidente por el embotellamiento en la zona?

Gráfico 27. Pregunta 3 encuesta realizada en la zona, víctima de accidente

Ha sido víctima de algún accidente por el embotellamiento en la zona?
62 respuestas



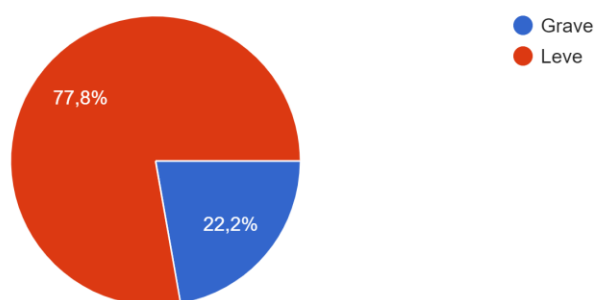
Fuente. Elaboración propia mediante Google Forms
En el

Gráfico 27, se puede observar que la accidentalidad en la zona es alta, ya que se presenta accidentalidad donde más del 50% de la población encuestada ha sido víctima de algún accidente por el embotellamiento que se presenta en la zona.

Pregunta 4. ¿Si su respuesta ha sido “sí”, el accidente del que fue víctima fue grave o leve?

Gráfico 28. Pregunta 4 encuesta realizada en la zona, gravedad del accidente

Si su respuesta ha sido "Si", el accidente del que fue victima fue grave o leve?
36 respuestas



Fuente. Elaboración propia mediante Google Forms
En el

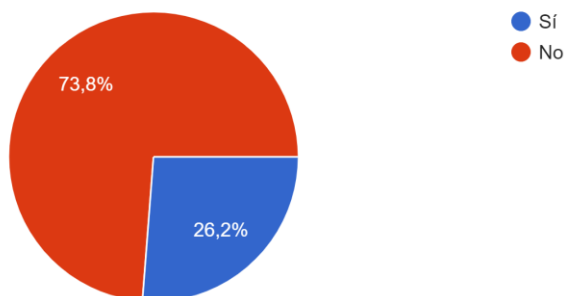
Gráfico 28

Gráfico 28, se puede analizar que de la pregunta número 3 si habían sido víctimas de algún accidente, más del 70% tuvieron un accidente leve, lo que permite considerar que en la zona no predominan los accidentes graves, pero sí existen accidentes leves frecuentemente, las personas encuestadas comentaron que estos accidentes se presentaban porque los peatones no tienen cuidado al cruzar y se atraviesan en medio del embotellamiento, esto demuestra la imprudencia de los peatones y la falta de uno o varios cruces peatonales, ya que dichos peatones no encuentran una zona fija para pasar produciendo así accidentes leves.

Pregunta 5. ¿Ha sido víctima usted o su vehículo de algún daño en la vía de esta zona?

Gráfico 29. Pregunta 5 encuesta realizada en la zona, daño en el vehículo

Ha sido víctima usted o su vehículo de algún daño en la vía de esta zona?
61 respuestas



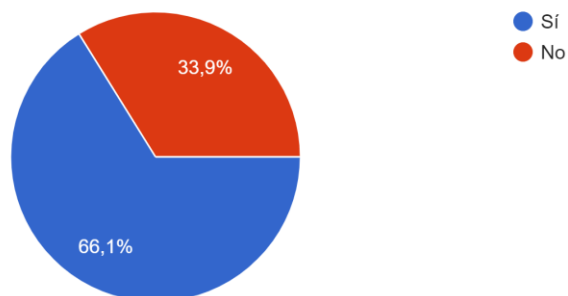
*Fuente. Elaboración propia mediante Google Forms
En el*

Gráfico 29, se puede observar que según la pregunta si ha sido víctima de algún daño en un siniestro, el 73,8 % respondieron que no, las colisiones son de tipo leve.

Pregunta 6. ¿Ha visto víctimas o automóviles afectados por los daños en la vía?

Gráfico 30. Pregunta 6 encuesta realizada en la zona, víctimas afectadas por daños en la vía

Ha visto víctimas o automóviles afectados por los daños en la vía?
62 respuestas



Fuente. Elaboración propia mediante Google Forms

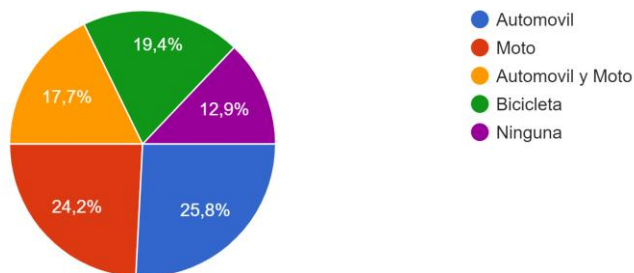
Según los resultados obtenidos en la pregunta número 6, como se muestra en el Gráfico 30, más del 60 % de los encuestados si han visto víctimas o automóviles afectados por los daños en la vía, y teniendo en cuenta la pregunta anterior se puede concluir que los daños en la vía si afectan a algunos automóviles, pero pocos de los encuestados han sido víctimas de esto, sin embargo, si han visto otras víctimas producto de este factor.

Pregunta 7. Usted es usuario de ...

Gráfico 31. Pregunta 7 encuesta realizada en la zona, usuario de cual medio de transporte

Usted es usuario de...

62 respuestas



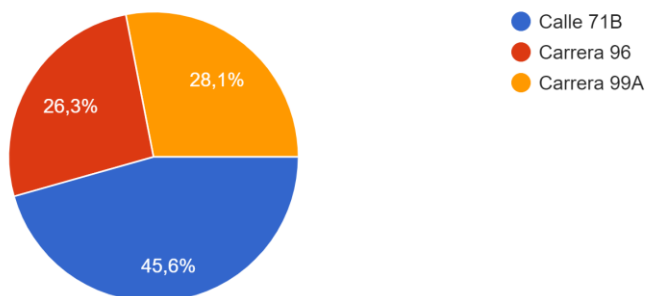
Fuente. Elaboración propia mediante Google Forms

Según la pregunta número 7 y los resultados obtenidos en el Gráfico 31, se puede identificar de qué medio de transporte era el encuestado, por lo tanto, los encuestados son usuarios mayormente de automóvil con un 25,8% de los encuestados y de moto con un 24,2 % de los encuestados respectivamente, seguido por los usuarios en bicicleta con un 19,4% de los encuestados. Por lo que se demuestra que es una zona con un amplio uso de automóvil, moto y bicicleta.

Pregunta 8. Cuando usted sale en su vehículo del centro comercial Diverplaza usted toma...

Gráfico 32. Pregunta 8 encuesta realizada en la zona, calle más frecuentada al salir del centro comercial

Cuando usted sale en su vehículo del centro comercial diverplaza usted toma...
57 respuestas



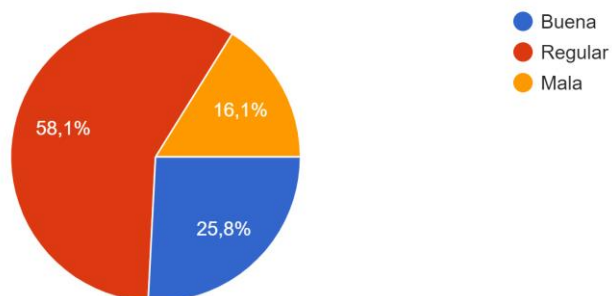
Fuente. Elaboración propia mediante Google Forms

En el Gráfico 32, se puede evidenciar que el 45,6% de los usuarios del centro comercial Diverplaza toman la calle 71 B que es una calle de la zona en estudio, donde esta presenta alto flujo vehicular y presenta también tráfico consecuencia de los tiempos ineficientes del semáforo cómo se mostró en el Gráfico 10.

Pregunta 9. ¿Qué tan buena cree que es la señalización de la zona?

Gráfico 33. Pregunta 9 encuesta realizada en la zona, señalización en la zona

Que tan buena cree que es la señalización de la zona?
62 respuestas



Fuente. Elaboración propia mediante Google Forms
El

Gráfico 33, evidencia la opinión de las personas encuestadas, el cual el 58,1 % de encuestados cree que la señalización en la zona es regular, esto debido a que cómo se mostró en la tabla 5 la señalización horizontal se encuentra actualmente desgastada.

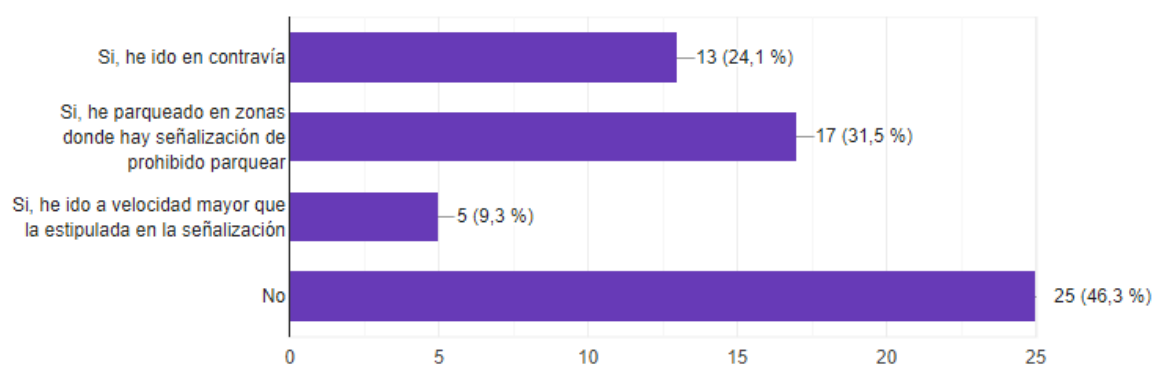
Pregunta 10. ¿Ha hecho caso omiso de la señalización en la zona?

Gráfico 34. Pregunta 10 encuesta realizada en la zona, caso omiso de señalización en la zona

Ha hecho caso omiso de la señalización de la zona?



54 respuestas



Fuente. Elaboración propia mediante Google Forms

En la pregunta 10 se le realizó la pregunta a los encuestados de que si han hecho caso omiso de la señalización en la zona para saber si han sido conscientes de las imprudencias que muchas veces se presentan en la vía, a lo cual en el

Gráfico 34 se muestran los resultados donde, el 46% de los encuestados no han hecho caso omiso de la señalización, pero seguido del 31,5% de los encuestados los cuales manifiestan que si se han parqueado en zonas donde hay señalización de prohibido parquear, lo cual afirma la imagen 3, y el 24% de los encuestados los cuales afirman que sí han ido en contra vía y se demuestra que los usuarios muchas veces se dan cuenta de las imprudencias que están cometiendo pero aun así las siguen haciendo.

Estrategias para la promoción, conservación y apropiación del espacio público

Para la generación de soluciones se proponen diferentes estrategias tomando como referencia el (Plan integral de movilidad no motorizada y espacio público para Valledupar, 2018), donde presentan estrategias que pueden ser útiles para promover la apropiación del espacio público y promocionar su utilización y conservación. Estas buscan educar a los usuarios sobre el sentido de lo público, y sobre sus derechos y deberes en los espacios colectivos.

A partir de los resultados obtenidos con el estudio se puede observar que es necesario adoptar algunas estrategias de educación vial con el objetivo de sensibilizar a los conductores tanto de autos, motocicletas, bicicletas y a los peatones frente a los factores de alto riesgo que se presentan en la zona. Con las cifras de accidentalidad presentadas, con las señalizaciones con la que cuenta la zona, y explicando el significado de estas en caso de que las personas desconozcan la señalización actual, de igual manera con los vendedores ambulantes que frecuentan las calles en estudio se proponen estrategias como publicidad y conversaciones para educar y exponer que ellos como comerciantes deben atender y corregir los comportamientos como actores viales para minimizar accidentes y por lo tanto sus ventas no se vean afectadas.

Análisis de las variables incidentes por medio de micmac

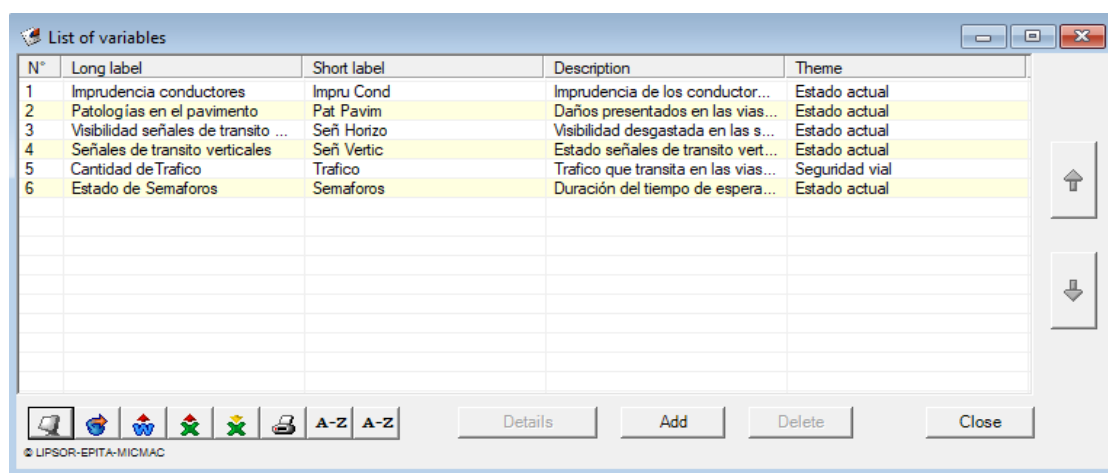
Al realizar el análisis de las variables que afectan la zona en estudio se utiliza la herramienta Mic mac que es un software que por medio de un método de matrices cruzadas relaciona todas las variables que influyen en el problema y así poder identificar las variables que predominan y dependen de otras variables basándose en planeaciones a corto y largo plazo para así proponer soluciones para la problemática actual y así reducir los índices de accidentalidad en la zona.

“Se define que Mic Mac es una matriz de impactos cruzados y multiplicación aplicada para una clasificación, es una herramienta diseñada por Godet (2000), cuya función principal es facilitar la estructuración de ideas. En general, posibilita la descripción de un sistema / modelo, a partir del diligenciamiento de una matriz; orientada verticalmente a la descripción del grado de influencia y horizontalmente a la descripción del grado de dependencia de cada una de las variables dispuestas para el efecto.” (Uribe & Vargas, 2016)

A continuación, se mostrará una tabla de variables proporcionada por el software Mic Mac en la

Imagen 5, la cual fue establecida por medio de las variables identificadas luego del estudio de campo donde se pudo ver la problemática con sus posibles causas y las encuestas realizadas en la zona en estudio a los conductores y transeúntes que transitaban por dicha zona.

Imagen 5. Variables en el Software MicMac



N°	Long label	Short label	Description	Theme
1	Imprudencia conductores	Impru Cond	Imprudencia de los conductor...	Estado actual
2	Patologías en el pavimento	Pat Pavim	Daños presentados en las vías...	Estado actual
3	Visibilidad señales de tránsito ...	Señ Horiz	Visibilidad desgastada en las s...	Estado actual
4	Señales de tránsito verticales	Señ Vertic	Estado señales de tránsito vert...	Estado actual
5	Cantidad de Tráfico	Trafico	Trafico que transita en las vías...	Seguridad vial
6	Estado de Semáforos	Semaforos	Duración del tiempo de espera...	Estado actual

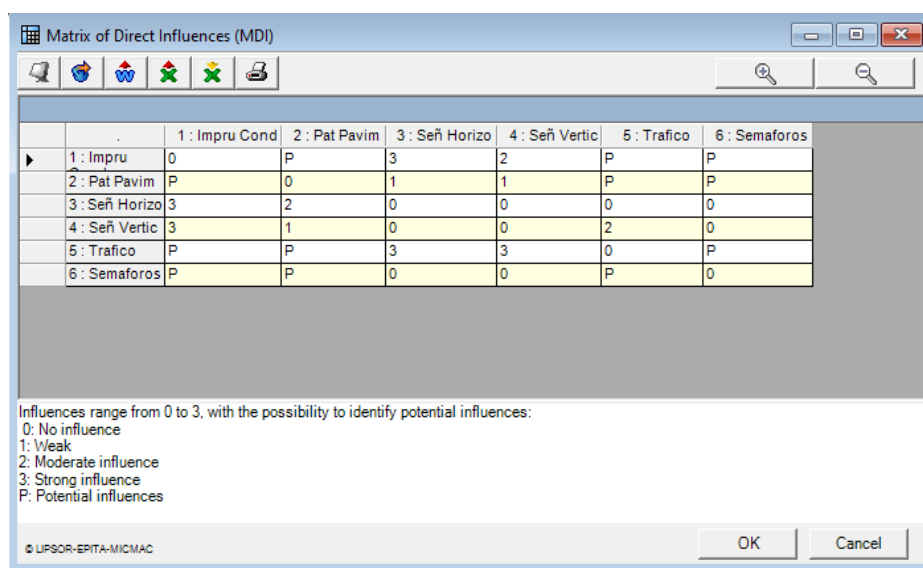
Fuente. Proporcionado por MicMac

Luego de haber introducido las variables de la problemática de seguridad vial de la zona en estudio se ingresan en una matriz cruzada en el software el cual permite dar la importancia a las variables que influyen de mayor incidencia a menor incidencia. El resultado de estas variables cruzadas genera la variable que es la que mayor influencia tiene sobre las otras, por lo que esta sería la variable que es la que incide en su mayoría en la accidentalidad vial en esta zona en estudio. Y las variables son las siguientes:

1. Imprudencia conductores
2. Patologías en el pavimento

3. Visibilidad señales de tránsito horizontales
4. Señales de tránsito verticales
5. Cantidad de Tráfico
6. Estado de Semáforos

Imagen 6. Matriz de influencia Directa



Matrix of Direct Influences (MDI)

	1 : Impru Cond	2 : Pat Pavim	3 : Señ Horizo	4 : Señ Vertic	5 : Trafico	6 : Semaforos
1 : Impru	0	P	3	2	P	P
2 : Pat Pavim	P	0	1	1	P	P
3 : Señ Horizo	3	2	0	0	0	0
4 : Señ Vertic	3	1	0	0	2	0
5 : Trafico	P	P	3	3	0	P
6 : Semaforos	P	P	0	0	P	0

Influences range from 0 to 3, with the possibility to identify potential influences:
 0: No influence
 1: Weak
 2: Moderate influence
 3: Strong influence
 P: Potential influences

© UPSOR-EPITA-MICMAC

OK Cancel

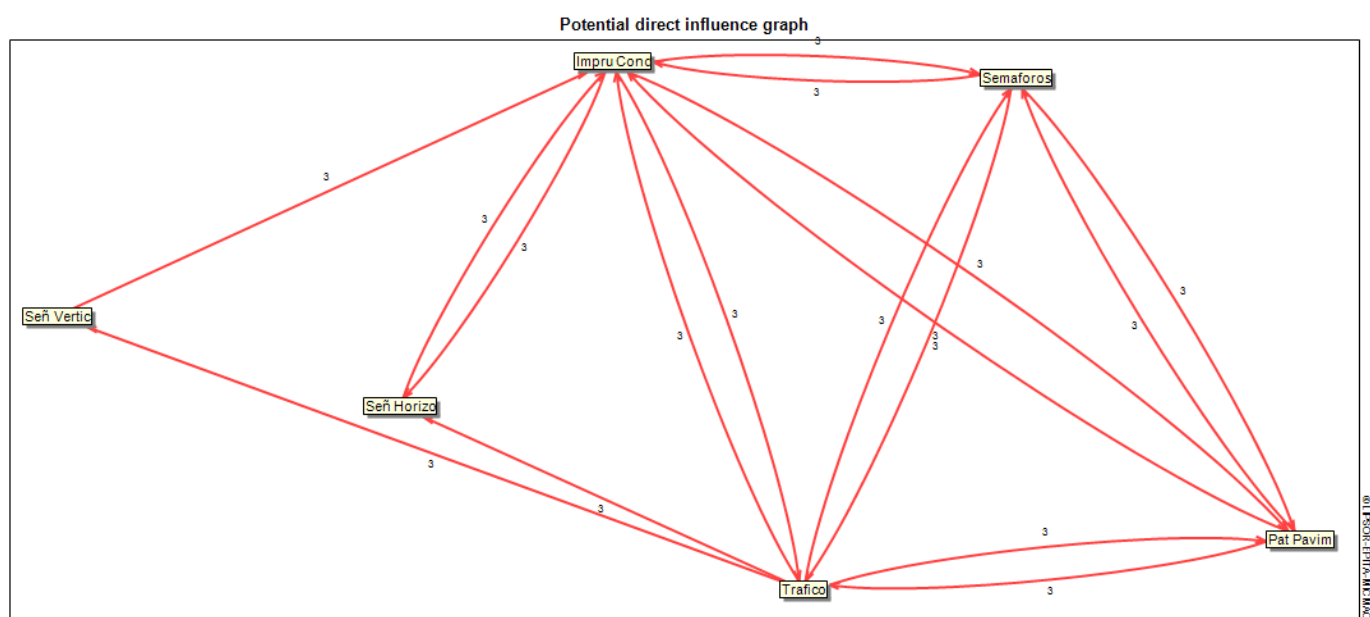
Fuente. Proporcionado por MicMac

En la

Imagen 6, en la Matriz de influencia directa se puede observar la influencia que se proporciona de 0 a 3, siendo 0 sin influencia, 1 influencia débil, 2 influencia moderada, 3 influencia fuerte y P influencia potencial.

Luego de tener estos datos se procede a analizar los gráficos que MicMac proporciona para su posterior análisis.

Gráfico 35. Gráfica de influencia directa



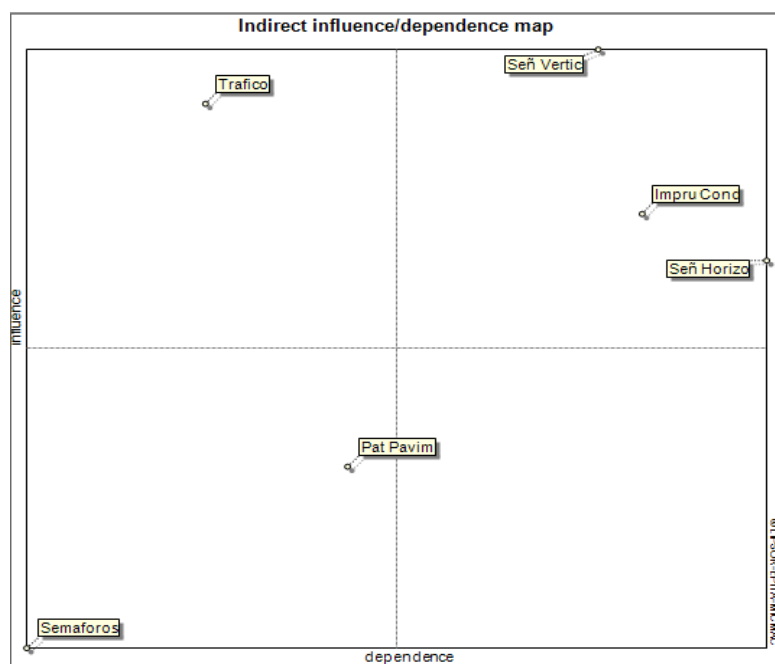
Fuente. Proporcionado por MicMac

En el

Gráfico 35 se puede observar las líneas de incidencia entre cada una de las variables, donde las líneas rojas representan las influencias fuertes entre las variables, por lo que se analiza que las variables que más inciden en la accidentalidad vial son el tráfico, las patologías o los daños en el pavimento, los semáforos, y la imprudencia para conducir.

También se genera la siguiente gráfica la cual es un plano de influencias indirectas vs las dependencias

Gráfico 36. Gráfica de influencia indirecta

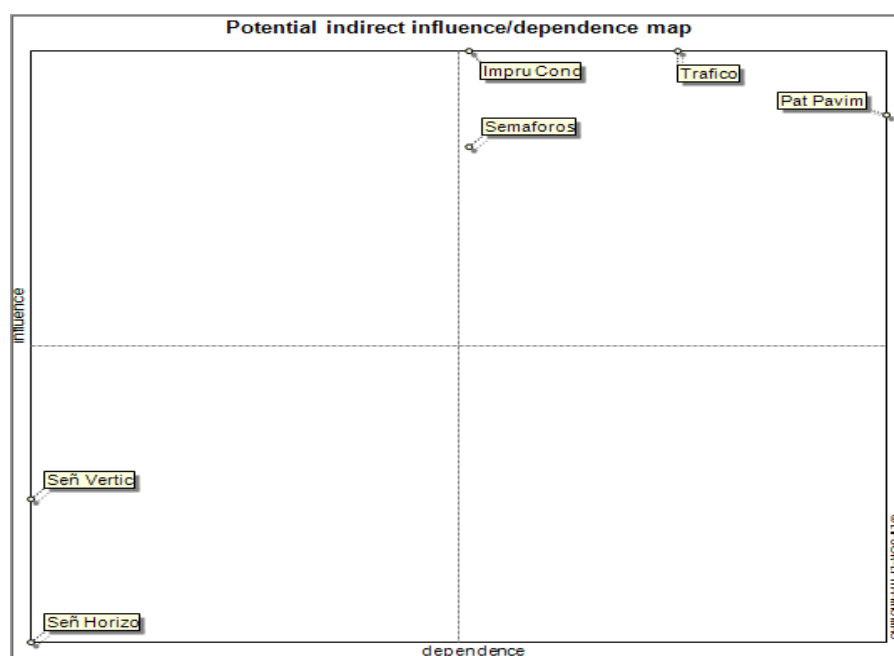


Fuente. Proporcionado por MicMac

Según el Gráfico 36 se analiza que las variables que se pueden tomar en cuenta para tomar medidas a corto plazo es el tráfico vehicular ya que tiene una alta influencia en las demás variables, pero no depende de las otras variables, por lo que establecer medidas para solucionar el alto tráfico no depende de ninguna otra, pero al ser de alta influencia se mejorará la problemática. Mientras que, las patologías en el pavimento al estar en el centro de los cuatro cuadrantes, presenta dependencia de las otras variables, y también influye en ellas, por lo que tomar medidas a corto plazo no es una opción, porque se debe evaluar el cómo tener menos afectaciones en la comunidad.

A continuación, se muestra una gráfica proporcionada como resultado de Mic Mac, la cual es un plano de influencias potenciales indirectas vs las dependencias directas.

Gráfico 37. Influencias potenciales vs dependientes.



Fuente. Proporcionado por MicMac

En el Gráfico 37 en donde se presentan las variables que son influencias potenciales y dependientes, es posible analizar y llegar a la conclusión que a largo plazo la señalización tanto horizontal como vertical no es una variable a la que si se le realizan cambios signifique un cambio de mayor magnitud aunque sí debe hacerse una revisión periódica, pero los semáforos, la imprudencia al conducir, las patologías en el pavimento y el tráfico que se presenta en la zona si reflejarán cambios significativos, puesto que son factores potenciales para la accidentalidad vial en esta zona y no son variables cuya solución sea sencilla, como las patologías en el pavimento, lo que su solución es hacer constante mantenimiento de la malla vial.

Conclusiones

A través del estudio desarrollado, se observó que la accidentalidad provocada en esta zona tiene diversos factores uno de estos, el cual es la semaforización no estaba previsto en su anterioridad, pero realizando los estudios de campo se observaron estos factores con posibles soluciones. De igual manera, al tener un acercamiento con las personas que transitan o se movilizan por esta zona se pudo obtener una mejor perspectiva de esta problemática.

Al ser una zona comercial y de vivienda, se presenta un alto flujo vehicular con composición variada al existir camiones de carga de productos de mercado como los vehículos más grandes y pesados que transitan por esta zona, y vehículos familiares o motos, por lo que la calle y diagonal 71B la cual es la más transitada para acceder al comercio y al centro comercial, como se pudo observar presenta daños o patologías en la carpeta asfáltica por el peso de los vehículos que transitan a diario, y para brindar una solución a este problema se propone proporcionar una carpeta

asfáltica la cual soporte el peso de los vehículos que transitan por la calle 71B y no genere baches que son las patologías que predominan en esta calle.

Se proponen campañas de educación vial con el objetivo de sensibilizar a los conductores tanto de autos, motocicletas, bicicletas y a los peatones frente a los factores de alto riesgo que se presentan en la zona, ya que como se observó en algunas imágenes y en las estadísticas uno de los factores principales de la accidentalidad en la zona es la imprudencia de los usuarios de la vía.

En cuanto a la señalización se propone que se brinde un mantenimiento constante de las señales horizontales, ya que todas están de acuerdo a lo establecido, pero se encuentran en un estado regular por lo tanto se ven desgastadas y en ocasiones no se ven, ocasionando que los usuarios no se percaten y se generen accidentes, y es necesario también incrementar el número de señales informativas ya que la ausencia de estas es un factor importante al producirse los accidentes.

Para el factor más importante que se encontró a lo largo de este estudio y que no se había tenido en cuenta al comenzar este estudio, fue la semaforización específicamente en la carrera 101 con calle 72, que es la que genera los grandes embotellamientos en la zona, siendo estos embotellamientos los promotores de la imprudencia y posterior accidentalidad, al realizar el estudio en campo se pudo identificar varios factores que inciden en esta zona siendo muy notorio la deficiencia en los tiempos de verde y rojo del semáforo, esto se pudo analizar mejor al realizar el estudio del factor de la hora de máxima demanda para tomas de periodos de 15 minutos en una hora, evaluando así 2 días de la semana uno siendo entre semana y otro siendo fin de semana, así mismo una hora pico y una hora valle en los mismos días indicados, se pudo obtener que este factor de las 4 tomas dio superior al 0.50% lo cual indica que hay una deficiencia alta en los tiempos del

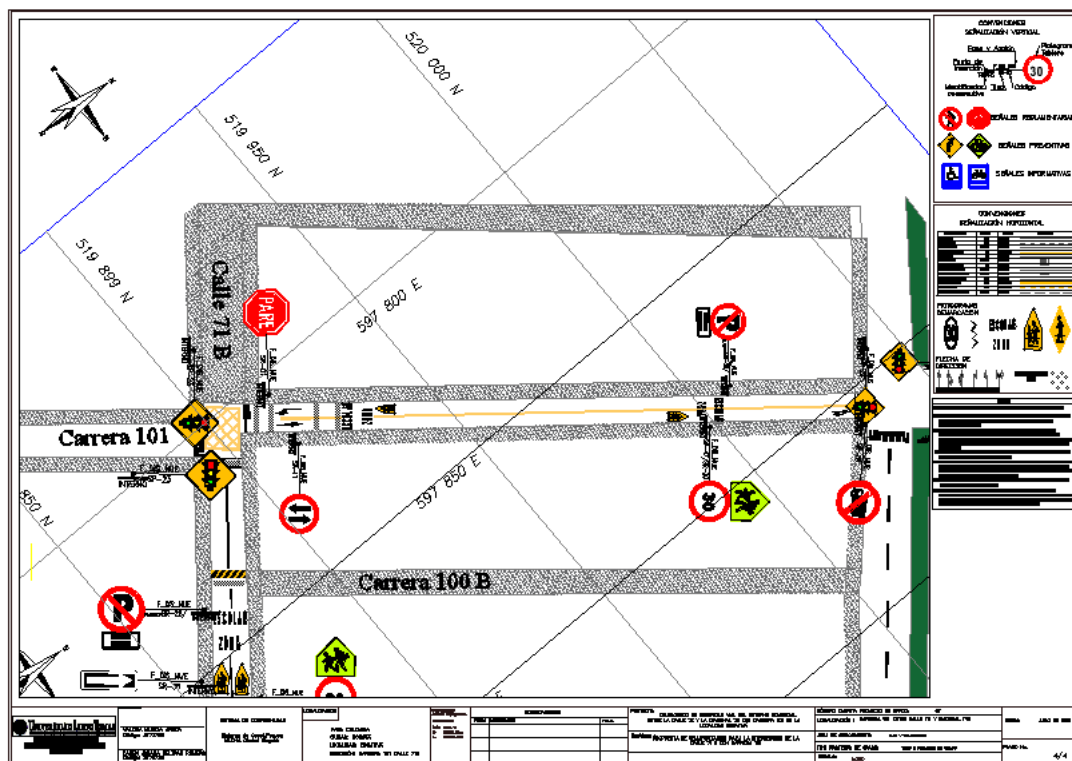
semáforo, por ellos se debe implementar una modificación en los tiempos del semáforo para que haya un mejor flujo vehicular y se evite embotellamientos mayores, otro factor que afecta esta zona es los pasos peatonales que presenta este cruce ya que se presentan por las 4 zonas y esto hace que la imprudencia de los peatones ocasione accidentes, ya que mientras el semáforo de la calle 72 se encuentra en rojo el de la carrera 101 se encuentra en verde y este permite tomar 3 diferentes sentidos siendo la toma de la calle 72 hacia Villas de granada, la calle 72 hacia Av. Cali y la carrera 101 hacia portal 80 , pero no se tiene en cuenta que los peatones atraviesan la calle 72 y en ocasiones causan que los vehículos los choquen y cause accidentes algunos simples como fatales ya que algunos vehículos pasan a velocidades altas para evitar quedar de nuevo en el semáforo por tu duración tan larga en rojo ya que triplica la duración de verde y para este caso la solución también se encuentra en la mejora de los tiempos de semáforo dando un lapso mayor en todos los sentidos de espera para paso peatonal.

Se propone la semaforización en la intersección ubicada en la calle 71B con carrera 101 para mejorar la movilización en la zona y en el Manual de señalización vial (2015) presentan una serie de condiciones para implementar un semáforo, las cuales esta intersección si cumple como haber tenido problemas de accidentalidad en la zona, haber realizado un estudio de volumen de tránsito y en especial la condición de movimiento y circulación progresiva, donde afirma que es necesario un semáforo en vías de un solo sentido o vías en donde prevalece la circulación en un solo sentido. Siendo esta la calle 71 B, la cual solo tiene circulación en un sentido, pero se genera cruce con la carrera 101 la cual tiene circulación en dos sentidos. Para esto se propone semáforo de tiempo fijo o predeterminado porque según el manual de señalización vial (2015) estos funcionan por medio de un programa establecido con anticipación para no generar demoras o

congestiones no razonables, de esta manera se podrá adaptar a los semáforos con instalaciones existentes para así sincronizarlos con estos que están en la misma calle y su capacidad vehicular excede el límite, como se pudo observar en el estudio de volumen de tránsito realizado el cual justifica que dicho semáforo no es óptimo para la cantidad de vehículos que transitan por esa calle.

Anexo 2. Plano señalización Diagonal 72

Anexo 4. Plano Señalización Carrera 101



Fuente. Elaboración propia

Anexo 5. Dimensiones generales

Dimensiones generales					
Tramo 1		Tramo 2		Tramo 3	
Ubicación:	Diagonal 71b	Ubicación:	carrera 101	Ubicación:	Av. Calle 72
Longitud (m)	498,2	Longitud (m)	170,4	Longitud (m)	447,1
Ancho (m)	6,3	Ancho (m)	6,77	Ancho (m)	6,55
Sentido de circulación	unidireccional	Sentido de circulación	bidireccional	Sentido de circulación	bidireccional

Fuente. Elaboración propia

Anexo 6. Tiempos de rojo y verde en los semáforos en estudio

Semaforización		
Ubicación	Duración	
	Rojo	Verde
Carrera 101 Av Calle 72	1 min 20 seg	20 seg
Av calle 72 Carrera 96	57 seg	57 seg

Fuente. Elaboración propia

Anexo 7. Patologías en la superficie asfáltica de la zona en estudio

Daños en la superficie de rodadura vial								
UBICACIÓN	DIRECCIÓN/SENTIDO	TIPO DE DAÑO	NIVEL DE SEVERIDAD	DIMENSIONES			REGISTRO FOTOGRAFICO	OBSERVACIONES
				L (m)	A (m)	Prof (m)		
Calle 72 #96	Occidente-Oriente	Descascaramiento	Alto	0,46	0,57	0,06		Descascaramiento por alcantarilla en cruce peatonal
Diagonal 71B# 99A	Sur-Norte	Fisura	Medio	2,3	0,48	0		
Diagonal 71B# 99A	Oriente-Occidente	Piel de cocodrilo	Medio	3	0,57	0		
Calle 71B# 100A	Oriente-Occidente	Bache	Alto	0	0,7	0,1		Bache con severidad alta con exposición del material granular lo que genera empozamiento de aguas lluvias
Calle 71B# 100A	Oriente-Occidente	Bache	Alto	0,77	2,77	0,08		Bache con severidad alta con exposición del material granular
Calle 71B# 100A - 13	Oriente-Occidente	Piel de cocodrilo	Alto	5,4	0,3	0		
Calle 71B# 100A - 36	Oriente-Occidente	Bache	Medio	0,48	0,18	0,03		Alcantarilla en mal estado
Calle 71B# 100A - 36	Oriente-Occidente	Piel de cocodrilo	Medio	0,7	0,3	0		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 8. Registro señalización horizontal 1

Señalización Horizontal						
Tipo (Cebra, demarcación...)	Ubicación	Estado de señalización			Registro fotografico	Observaciones
		Bueno	Regular	Malo		
Cruce con restriccion de bloqueo	cra 101 #71b 03		X			
Reductores de velocidad	cra 101 #71b 47	X				
Cruce escolar	cra 101 #71b 77		X			
Líneas centrales continuas dobles	cra 101	X				

Fuente. Elaboración propia

Anexo 9. Registro señalización horizontal 2

Señalización Horizontal						
Tipo (Cebra, demarcación...)	Ubicación	Estado de señalización			Registro fotografico	Observaciones
		Bueno	Regular	Malo		
Cruce cebra	cra 101 Av. calle 72			X		La cebra en esta zona no es muy visible ya que la pintura se encuentra un poco vieja y ya borrosa.
Paso peatonal alternativo	cra 101 Av. calle 72	X				
Cruce cebra	AV Calle 72 cra 101	X				
TRANSICIONES POR REDUCCIÓN DE CARRILES (Bahia)	inicio: Cra 100b Av Calle 72, Fin: Cra 100-03 Av Calle 72			X		La marcacion en el pavimento se encuentra borrosa en una parte y en la otra ya no esta visible

Fuente. Elaboración propia

Anexo 10. Registro señalización horizontal 3

Tipo (Cebra, demarcación...)	Ubicación	Señalización Horizontal			Registro fotografico	Observaciones
		Bueno	Regular	Malo		
Demarcacion de paraderos de buses	Av. Calle 72 #99c-23	X				
TRANSICIONES POR REDUCCIÓN DE CARRILES (Bahia)	inicio: Av Calle 72 #99b 17 Fin: Av calle 72 #99a 03			X		La marcacion en el pavimento se encuentra borrosa en una parte y en la otra ya no esta visible
TRANSICIONES POR REDUCCIÓN DE CARRILES (Bahia)	inicio: Av Calle 72 #98b Fin: Av calle 72 #97 bis			X		La marcacion en el pavimento se encuentra borrosa en una parte y en la otra ya no esta visible
Cruce oebra	AV Calle 72 cra 96 75		X			El estado de este cruce en cuanto a la pintura esta en perfectas condiciones pero lo afecta un bache ubicado en casi toda la mitad del cruce
Líneas centrales (un solo sentido)	carrera 96- 33 Dig. 72		X			

Fuente. Elaboración propia

Anexo 11. Registro señalización horizontal 4

Tipo (Cebra, demarcación...)	Ubicación	Señalización Horizontal			Registro fotografico	Observaciones
		Buena	Regular	Mala		
simbolos sobre el pavimento (mayor velocidad)	carrera 96- 33 Dig. 72	x				
reductor de velocidad	carrera 96-24 Dig 72	x				
Demarcación de uso de carril	Carrera 96b 34 Diag. 71b	x				
cebra paso peatonal	carrera 96- 15 Diag. 72			x		No se logra visualizar con facilidad debido a su desgaste .

Fuente. Elaboración propia

Anexo 12. Registro señalización vertical 1

Nombre	Tipo			Ubicación	Estado de señalización			Registro fotografico	Observaciones
	Informativa	Reglamentaria	Preventiva		Bueno	Regular	Malo		
Pare		X		Carrera 101#71b -03	X				
Proximidad a zona escolar - Velocidad máxima permitida		X	X	Carrera 101#71b -61	X				
Prohibido parquear		X		Carrera 101 #71 c - 63	X				
Paradero de buses	X			Calle 72- carrera 100	X				

Fuente. Elaboración propia

Anexo 13. Registro señalización vertical 2

Nombre	Tipo			Ubicación	Estado de señalización			Registro fotografico	Observaciones
	Informativa	Reglamentaria	Preventiva		Bueno	Regular	Malo		
Paradero de buses	X			Calle 72- carrera 99C	X				
Niños jugando			X	Calle 72 - carrera 96A			X		Señal en muy mal estado, no se alcanza a notar el símbolo en ella.
Localización de calles	X			Calle 72 - carrera 96A					
Paradero de buses	X			Calle 72 - carrera 96A					
Velocidad máxima permitida		X		Cra 96 # 71B-03	X				

Fuente. Elaboración propia

Anexo 14. Registro señalización vertical 3

Nombre	Tipo			Ubicación	Estado de señalización			Registro fotografico	Observaciones
	Informativa	Reglamentaria	Preventiva		Bueno	Regular	Malo		
Prohibido parquear en esta zona		X		Diagonal 71B#96-40	X				Se pueden observar vehículos parqueados al lado de la señal de prohibido parquear
Proximidad de cruce peatonal - Velocidad máxima permitida		X	X	Diagonal 71B#96-42	X				
Prohibido parquear		X		Diagonal 71B#96-66	X				
Proximidad de cruce peatonal			X	Diagonal 71B#96-72	X				
Sentido unico de circulación		X		Tv 99 # 70 A – 89	X				

Fuente. Elaboración propia

Anexo 15. Registro Señalización vertical 4

Nombre	Tipo			Ubicación	Estado de señalización			Registro fotografico	Observaciones
	Informativa	Reglamentaria	Preventiva		Bueno	Regular	Malo		
Prohibido parquear en ambos costados		X		Diagonal 72#98-03	X				
Proximidad de cruce peatonal			X	Diagonal 71B # 98B-52	X				
Proximidad de zona escolar-velocidad maxima permitida		X	X	Calle 71B #100A - 04	X				
Prohibido parquear		X		Calle 71B #100A - 27	X				
Circulacion en ambos sentidos		X		Carrera 101 #71B - 32	X				

Fuente. Elaboración propia

Anexo 16. Datos tomados en campo día entre semana (Hora valle)

DIA ENTRE SEMANA (Hora valle)												
Direccion: Carrera 101, calle 72		Hora: 10:00am-10:15am										
Orientacion: Norte- Sur												
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas	Izquierda hacia Villas	Derecho hacia Calle	Derecha hacia Av	Total cruzados en	Restantes por cruzar	Total detenidas	Izquierda hacia Villas	Derecho hacia Calle	Derecha hacia Av	Total cruzados	Restantes por cruzar
1	16	3	1	5	9	7	3	2	1	0	3	0
2	11	5	1	4	10	1	4	3	0	1	4	0
3	15	7	0	4	11	4	4	2	1	1	4	0
4	13	5	1	4	10	3	3	2	1	0	3	0
5	13	3	1	4	8	5	5	5	0	0	5	0
6	5	3	0	2	5	0	5	3	0	2	5	0
7	3	1	1	1	3	0	7	5	1	1	7	0
8	9	2	2	3	7	2	4	2	1	1	4	0
9	8	5	1	2	8	0	6	3	2	1	6	0
10	3	2	0	1	3	0	3	2	1	0	3	0
TOTAL	96	36	8	30	74	TOTAL	44	29	8	7		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 17. Datos tomados en campo día entre semana (Hora valle)

			Hora: 10:15am-10:30am									
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restantes por cruzar
11	7	5	1	1	7	0	6	5	1	0	6	0
12	10	6	1	0	7	3	1	0	1	0	1	0
13	10	4	4	1	9	1	7	5	1	1	7	0
14	6	4	1	1	6	0	7	4	2	1	7	0
15	5	3	0	2	5	0	2	1	1	0	2	0
16	15	4	0	5	9	6	3	2	0	1	3	0
17	9	3	1	2	6	3	1	1	0	0	1	0
18	15	6	2	2	10	5	3	2	1	0	3	0
19	14	8	2	2	12	2	2	1	1	0	2	0
20	14	4	2	1	7	7	4	3	1	0	4	0
TOTAL	105	47	14	17	78		TOTAL	36	24	9	3	

Fuente. Elaboración propia

Anexo 18. Datos tomados en campo día entre semana (Hora valle)

			Hora: 10:30am-10:45am									
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restantes por cruzar
21	14	7	1	2	10	4	2	1	1	0	2	0
22	13	3	1	3	7	6	1	1	0	0	1	0
23	11	5	1	4	10	1	5	3	0	2	5	0
24	11	3	0	2	5	6	3	2	0	1	3	0
25	9	2	2	4	8	1	5	2	1	2	5	0
26	8	1	0	3	4	4	3	1	0	2	3	0
27	11	1	1	5	7	4	2	0	0	2	2	0
28	14	3	2	4	9	5	7	3	2	2	7	0
29	7	2	0	4	6	1	5	1	1	3	5	0
30	12	4	1	3	8	4	6	2	1	3	6	0
TOTAL	110	31	9	34	74		TOTAL	39	16	6	17	

Fuente. Elaboración propia

Anexo 19. Datos tomados en campo día entre semana (Hora valle)

Hora: 10:45am-11:00am												
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restantes por cruzar
31	10	0	2	5	7	3	4	1	2	1	4	0
32	13	4	0	5	9	4	1	1	0	0	1	0
33	11	3	2	4	9	2	2	1	0	1	2	0
34	9	2	1	4	7	2	4	2	0	2	4	0
35	7	2	0	5	7	0	3	1	1	1	3	0
36	10	2	1	5	8	2	5	2	1	2	5	0
37	5	1	1	3	5	0	2	1	1	0	2	0
38	11	2	2	5	9	2	4	1	1	2	4	0
39	14	3	2	5	10	4	6	3	1	2	6	0
40	12	2	2	5	9	3	5	1	1	3	5	0
TOTAL	102	21	13	46	80	TOTAL	36	14	8	14		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 20. Datos tomados en campo día entre semana (Hora pico)

DIA ENTRE SEMANA (Hora pico)												
Direccion: Carrera 101, calle 72		Hora: 7:00am-7:15am										
Orientacion: Norte- Sur												
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restantes por cruzar
1	21	2	2	6	10	11	6	2	1	3	6	0
2	15	3	1	7	11	4	6	1	1	4	6	0
3	19	3	1	6	10	9	4	2	0	2	4	0
4	17	2	1	4	7	10	7	4	1	2	7	0
5	18	4	3	3	10	8	5	2	1	2	5	0
6	12	1	1	6	8	4	6	2	1	3	6	0
7	15	4	2	4	10	5	4	1	1	2	4	0
8	16	2	2	6	10	6	2	1	1	0	2	0
9	11	5	1	4	10	1	5	2	1	2	5	0
10	16	3	2	6	11	5	4	2	0	2	4	0
TOTAL	160	29	16	52	97	TOTAL	49	19	8	22		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 21. Datos tomados en campo día entre semana (Hora pico)

Hora: 7:15am-7:30am												
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restantes por cruzar
11	14	3	1	2	6	8	5	2	0	3	5	0
12	11	2	2	5	9	2	6	1	2	3	6	0
13	11	2	0	4	6	5	6	2	1	3	6	0
14	18	6	2	1	9	9	5	3	0	2	5	0
15	10	2	3	4	9	1	4	2	2	0	4	0
16	18	2	3	5	10	8	5	2	1	2	5	0
17	20	3	4	5	12	8	8	3	2	3	8	0
18	15	3	1	6	10	5	7	4	1	2	7	0
19	10	3	2	5	10	0	8	3	3	2	8	0
20	9	2	2	4	8	1	5	2	1	2	5	0
TOTAL	136	28	20	41	89	TOTAL	59	24	13	22		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 22. Datos tomados en campo día entre semana (Hora pico)

Hora: 7:30am-7:45am												
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restantes por cruzar
21	13	3	4	4	11	2	6	2	2	2	6	0
22	21	1	1	5	7	14	4	1	0	3	4	0
23	17	2	2	3	7	10	6	2	0	4	6	0
24	13	1	0	4	5	8	7	2	2	3	7	0
25	16	4	0	6	10	6	7	2	1	4	7	0
26	14	2	3	3	8	6	6	3	0	3	6	0
27	11	5	2	2	9	2	5	3	2	0	5	0
28	12	3	2	4	9	3	6	2	1	3	6	0
29	18	2	2	4	8	10	5	2	1	2	5	0
30	13	4	1	5	10	3	4	1	2	1	4	0
TOTAL	148	27	17	40	84	TOTAL	56	20	11	25		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 23. Datos tomados en campo día entre semana (Hora pico)

Hora: 7:45am-8:00am												
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restantes por cruzar
31	12	3	0	5	8	4	5	1	1	3	5	0
32	17	4	3	2	9	8	7	3	0	4	7	0
33	10	1	2	4	7	3	6	2	0	4	6	0
34	9	1	2	3	6	3	6	2	3	1	6	0
35	9	3	1	2	6	3	5	1	2	2	5	0
36	11	4	0	3	7	4	6	2	4	0	6	0
37	19	2	1	4	7	12	7	4	0	3	7	0
38	13	3	1	4	8	5	8	3	2	3	8	0
39	9	2	2	4	8	1	4	2	1	1	4	0
40	10	1	0	3	4	6	5	2	2	1	5	0
TOTAL	119	24	12	34	70	TOTAL	59	22	15	22		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 24. Datos tomados en campo día fin de semana (Hora valle)

DIA FIN DE SEMANA (Hora Valle)												
Dirección:	Carrera 101, calle 72		Hora: 10:00am-10:15am									
Orientación:	Norte- Sur											
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restantes por cruzar
1	3	1	1	1	3	0	3	1	0	2	3	0
2	5	2	1	1	4	1	4	1	1	2	4	0
3	7	2	2	1	5	2	3	1	1	1	3	0
4	4	2	1	1	4	0	5	2	1	2	5	0
5	6	2	0	2	4	2	2	0	0	0	2	0
6	9	3	0	3	6	3	4	2	0	2	4	0
7	8	1	0	2	3	5	3	1	0	2	3	0
8	5	1	2	1	4	1	5	2	1	2	5	0
9	4	1	1	1	3	1	3	1	1	1	3	0
10	7	2	1	2	5	2	4	2	1	1	4	0
TOTAL	58	17	9	15	41	TOTAL	36	15	6	15		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 25. Datos tomados en campo día fin de semana (Hora valle)

Hora: 10:15am-10:30am												
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restantes por cruzar
11	2	1	0	1	2	0	2	1	0	1	2	0
12	8	2	0	2	4	4	5	1	0	4	5	0
13	7	3	1	2	6	1	5	3	1	1	5	0
14	4	1	0	1	2	2	4	2	0	2	4	0
15	3	2	0	1	3	0	1	0	0	1	1	0
16	5	1	0	2	3	2	4	2	1	1	4	0
17	4	1	0	2	3	1	3	1	1	1	3	0
18	6	2	1	2	5	1	6	1	2	3	6	0
19	5	1	1	2	4	1	4	0	2	2	4	0
20	7	3	1	2	6	1	3	0	1	2	3	0
TOTAL	51	17	4	17	38	TOTAL	37	11	8	18		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 26. Datos tomados en campo día fin de semana (Hora valle)

Hora: 10:30am-10:45am												
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados en semaforo en verde	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo en rojo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de Cali	Total cruzados semaforo en verde	Restantes por cruzar
21	9	2	1	3	6	3	5	2	1	2	5	0
22	5	1	1	2	4	1	2	1	0	1	2	0
23	6	1	2	2	5	1	3	1	0	2	3	0
24	8	1	1	2	4	4	6	2	1	3	6	0
25	4	2	0	1	3	1	4	1	2	1	4	0
26	5	2	1	1	4	1	3	0	2	1	3	0
27	6	1	0	3	4	2	1	0	1	0	1	0
28	7	2	0	2	4	3	4	2	1	1	4	0
29	4	1	0	2	3	1	1	0	0	1	1	0
30	9	3	0	3	6	3	2	2	0	0	2	0
TOTAL	63	16	6	21	43	TOTAL	31	11	8	12		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 27. Datos tomados en campo día fin de semana (Hora valle)

			Hora: 10:45am-11:00am									
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas	Izquierda hacia Villas	Derecho hacia Calle	Derecha hacia Av	Total cruzados en	Restantes por cruzar	Total detenidas	Izquierda hacia Villas	Derecho hacia Calle	Derecha hacia Av	Total cruzados	Restantes por cruzar
31	4	2	0	1	3	1	4	1	1	2	4	0
32	3	1	1	1	3	0	3	1	1	1	3	0
33	7	2	1	3	6	1	5	2	1	2	5	0
34	6	1	1	2	4	2	2	1	0	1	2	0
35	4	1	0	1	2	2	6	3	0	3	6	0
36	3	1	0	2	3	0	3	1	1	1	3	0
37	8	2	1	3	6	2	2	1	0	1	2	0
38	6	1	2	2	5	1	4	3	0	1	4	0
39	7	2	1	2	5	2	1	1	0	0	1	0
40	4	2	0	1	3	1	3	3	0	0	3	0
TOTAL	52	15	7	18	40		TOTAL	33	17	4	12	

Fuente. Elaboración propia

Anexo 28. Datos tomados en campo día fin de semana (Hora pico)

DIA FIN DE SEMANA (Hora Pico)												
Direccion:	Carrera 101, calle 72	Hora: 7:00am-7:15am										
Orientacion:	Norte- Sur											
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas	Izquierda hacia Villas	Derecho hacia Calle	Derecha hacia Av	Total cruzados en	Restantes por cruzar	Total detenidas	Izquierda hacia Villas	Derecho hacia Calle	Derecha hacia Av	Total cruzados	Restantes por cruzar
1	6	2	1	2	5	1	2	1	0	1	2	0
2	9	2	0	2	4	5	3	2	0	1	3	0
3	8	2	1	3	6	2	2	1	0	1	2	0
4	10	2	1	2	5	5	1	0	0	1	1	0
5	11	4	0	2	6	5	3	0	0	3	3	0
6	10	4	1	2	7	3	4	0	0	4	4	0
7	8	3	2	1	6	2	3	2	0	1	3	0
8	9	2	1	2	5	4	4	1	1	2	4	0
9	12	2	1	2	5	7	2	1	1	0	2	0
10	14	3	0	3	6	8	4	0	2	2	4	0
TOTAL	97	26	8	21	55		TOTAL	28	8	4	16	

Fuente. Elaboración propia

Anexo 29. Datos tomados en campo día fin de semana (Hora pico)

			Hora: 7:15am-7:30am									
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas semaforo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de	Total cruzados en semaforo	Restantes por cruzar	Total detenidas semaforo	Izquierda hacia Villas de Granada	Derecho hacia Calle 80	Derecha hacia Av Ciudad de	Total cruzados semaforo	Restantes por cruzar
11	11	2	0	2	4	7	3	2	1	0	3	0
12	9	1	0	3	4	5	4	1	1	2	4	0
13	7	2	1	3	6	1	2	0	2	0	2	0
14	8	2	2	3	7	1	1	1	0	0	1	0
15	9	3	1	2	6	3	3	1	1	1	3	0
16	9	2	2	1	5	4	5	2	2	1	5	0
17	12	2	3	2	7	5	4	2	1	1	4	0
18	10	1	1	1	3	7	5	2	1	2	5	0
19	11	2	2	3	7	4	3	1	0	2	3	0
20	12	1	1	2	4	8	5	3	0	2	5	0
TOTAL	98	18	13	22	53	TOTAL	35	15	9	11		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 30. Datos tomados en campo día fin de semana (Hora pico)

			Hora: 7:30am-7:45am									
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas	Izquierda hacia Villas	Derecho hacia Calle	Derecha hacia Av	Total cruzados en	Restantes por cruzar	Total detenidas	Izquierda hacia Villas	Derecho hacia Calle	Derecha hacia Av	Total cruzados	Restantes por cruzar
21	12	0	0	4	4	8	4	2	2	0	4	0
22	9	0	1	3	4	5	1	0	1	0	1	0
23	10	2	2	2	6	4	2	0	0	2	2	0
24	11	1	2	1	4	7	5	0	1	4	5	0
25	10	0	2	2	4	6	6	0	2	4	6	0
26	9	4	3	2	9	0	3	2	1	0	3	0
27	10	4	1	2	7	3	4	0	1	3	4	0
28	11	3	1	2	6	5	2	0	1	1	2	0
29	9	5	1	1	7	2	1	0	1	0	1	0
30	8	3	0	2	5	3	3	1	1	1	3	0
TOTAL	99	22	13	21	56	TOTAL	31	5	11	15		

Fuente. Elaboración propia

Anexo 31. Datos tomados en campo día fin de semana (Hora pico)

			Hora: 7:45am-8:00am									
TOMA	CARROS						MOTOS					
	DIRECCION						DIRECCON					
	Total detenidas	Izquierda hacia Villas	Derecho hacia Calle	Derecha hacia Av	Total cruzados en	Restantes por cruzar	Total detenidas	Izquierda hacia Villas	Derecho hacia Calle	Derecha hacia Av	Total cruzados	Restantes por cruzar
31	9	2	1	3	6	3	5	2	1	2	5	0
32	11	4	0	2	6	5	4	1	0	3	4	0
33	10	2	1	2	5	5	3	2	0	1	3	0
34	13	0	1	3	4	9	5	2	1	2	5	0
35	12	2	1	3	6	6	2	1	1	0	2	0
36	10	3	2	1	6	4	4	1	1	2	4	0
37	9	2	0	3	5	4	2	0	1	1	2	0
38	7	1	2	2	5	2	5	2	0	3	5	0
39	10	3	1	2	6	4	1	1	0	0	1	0
40	8	1	2	3	6	2	3	2	1	0	3	0
TOTAL	99	20	11	24	55	TOTAL	34	14	6	14		

Fuente. Elaboración propia

Bibliografía

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2015). *3er Encuentro de Investigadores sobre Seguridad Vial*. Bogotá: Ministerio de Transporte.

ARL SURA. (2020). *La accidentalidad vial: un problema mundial*. Obtenido de Artículo 1474: <https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article?id=1474:la-accidentalidad-vial>

Asamblea General de las Naciones Unidas . (2011). *Decenio de Acción para la Seguridad vial 2011-2020* . Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Cal, R., Spindola, M. R., & Grisales, J. C. (1994). *Ingeniería de Transito Fundamentos y aplicaciones*. Mexico D.F: Alfaomega.

Congreso de Colombia. (2011, 29 de diciembre). *Ley 1503*. Obtenido de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1682377>

Congreso de la República de Colombia. (1989). *Ley 9*.

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 0587-03. (2006). *Manual para la Inspección Visual de Pavimentos Flexibles*. Instituto Nacional de Vías; Universidad Nacional de Colombia.

El Tiempo. (23 de Diciembre de 2019). Muertos en accidentes viales han crecido un 2 por ciento en el 2019. *El Tiempo*.

Humana, F. C., Montezuma, R., & Fonseca, S. (2018). *Plan integral de movilidad no motorizada y espacio público para Valledupar*. Corporación Andina de Fomento.

Ministerio de Interior y de Justicia. (2010, 11 de marzo). *Decreto 798*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=39179>

Ministerio de Transporte. (2020). *Resolución N°7495*. Ministerio de Transporte.

Organización Mundial de la Salud. (2018). *Global status report on road safety*. Ginebra.

Presidente de la república de Colombia. (2013, 06 de Diciembre). *Decreto 2851*. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=55853>

Secretaría Distrital de Movilidad. (2019). *Anuario de Siniestralidad Vial de Bogotá*. Bogotá.

Uribe, R. I., & Vargas, H. A. (2016). *El uso del método MICMAC, para la definición de procesos de intervención en las organizaciones*. Universidad EAN.