

DIAGNÓSTICO DE LA MALLA VIAL Y SEÑALIZACIÓN ENFOCADO A LA
SEGURIDAD VIAL PARA EL ENTORNO ESCOLAR DEL COLEGIO LUIS LÓPEZ DE
MESA DE LA LOCALIDAD DE BOSA

JUAN DAVID PUENTES RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA CIVIL

BOGOTÁ

2020

Nota de Aceptación:

Firma primer jurado

Firma segundo jurado

Bogotá 25 de noviembre de 2021

RESUMEN

En el proyecto se relacionan temas de vías, pavimentos, señalización y seguridad vial, con el fin de proponer una alternativa de mejora para el mejoramiento de la seguridad vial del entorno escolar del Colegio Luis López de Mesa, ubicado en la ciudad de Bogotá, localidad de Bosa, de esta manera se realizan diagnósticos en cuanto al estado de la malla vial mediante métodos de auscultación, como también las condiciones actuales en las que se encuentra la señalización horizontal y vertical como factores que influyen en la seguridad vial de los diferentes actores viales que transitan por el sector.

Esta propuesta de mejora disminuirá la accidentalidad que se presenta en el sector debido a que diversos factores analizados en este proyecto muestran los diferentes factores que son necesarios para garantizar la seguridad vial del entorno escolar del colegio.

Palabras claves: Seguridad vial, señalización, auscultación, accidentalidad.

ABSTRACT

In this project, issues of roads, pavements, signaling and road safety are related, in order to propose an improvement alternative for the improvement of road safety in the school environment of the Luis López de Mesa School, located in the city of Bogotá, town of Bosa, in this way, diagnoses are made regarding the state of the road network through auscultation methods, as well as the current conditions in which the horizontal and vertical signs are found as factors that influence the road safety of the different road actors that pass through the sector.

This improvement proposal will reduce the accident rate that occurs in the sector because various factors analyzed in this project show the different factors that are necessary to guarantee road safety in the school environment of the school.

Keywords: Road safety, signaling, auscultation, accident rate.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
2. Objetivos	4
2.1. General.....	4
2.2. Específicos.....	4
3. Marco Geográfico	5
4. Antecedentes Internacionales.....	6
5. Marco Conceptual.....	16
5.1. Dispositivos de control del tráfico	22
5.2. Señalización horizontal, Demarcaciones	27
5.3. Normatividad aplicable.....	34
6. Metodología	35
7. Índices de Accidentalidad en el Entorno Escolar del Centro Educativo Luis López de Mesa	36
8. Diagnóstico malla vial en el entorno escolar del centro educativo Luis López de Mesa ..	39
8.1. Auscultación pavimento flexible.....	39
8.1.01. Análisis de resultados.....	42

8.2.	Auscultación pavimento rígido.....	44
8.3.	Diagnóstico señalización vertical	47
8.3.01.	Criterios para clasificación.....	48
8.3.02.	Estado actual de la señalización vertical	48
8.3.03.	Análisis de resultados.....	50
8.4.	Diagnóstico señalización horizontal	58
8.4.02.	Estado actual de las demarcaciones elevadas.....	61
8.5.	Ubicación y estado de los Paraderos	63
8.6.	Otros dispositivos	64
9.	Propuesta.....	¡Error! Marcador no definido.
10.	Conclusiones	72
11.	Bibliografía.....	75

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del proyecto.....	5
Ilustración 2. Causa de muertes en menores de 18 años.....	6
Ilustración 3. Estado malla vial Colombia. Fuente: Instituto Nacional de Vías INVIAS.....	13
Ilustración 4. Estado malla vial en Bogotá. Fuente: SIMUR.....	15
Ilustración 5. Estado malla vial localidad de Bosa. Fuente: SIMUR.....	16
Ilustración 6. Señales reglamentarias, tomado de manual de señalización 2015.....	24
Ilustración 7. Formas señales preventivas, tomado de manual de señalización 2015.....	25
Ilustración 8. Tipo de señales informativas, tomado de manual de señalización 2015.	25
Ilustración 9. Señales de mensaje variable, tomado de manual de señalización Vial 2015.....	26
Ilustración 10. Señal de mensaje variable, tomado de manual de señalización vial 2015.....	27
Ilustración 11. Dimensiones de líneas longitudinales, tomado de manual de señalización 2015.....	29
Ilustración 12. Demarcación de zonas de estacionamiento, tomado de manual de señalización 2015..	30
Ilustración 13. Demarcación de paraderos de buses, tomado de manual de señalización 2015.	31
Ilustración 14. Leyenda PARE, tomado de manual de señalización 2015.....	31
Ilustración 15. Medidas tachas, tomado de manual de señalización vial 2015.....	32
Ilustración 16. Delineadores de piso, tomado de manual de señalización 2015.	33
Ilustración 17. Demarcaciones resaltadas. Fuente: Manual de señalización 2015.	33

Ilustración 18. Puntos de accidentalidad en el sector. Fuente: Secretaria Distrital de Movilidad.	37
Ilustración 19. Sentido de la inspección, carrera 78C entre calle 65F Sur y calle 65J bis. Fuente: Google Maps.....	40
Ilustración 20. Calle 65H sur. Fuente: Mapas Bogotá	44
Ilustración 21. Imagen 1, Desportillamiento de juntas. Ilustración 22. Desportillamiento de juntas.....	46
Ilustración 23. Imagen 3, grietas de esquina. Ilustración 24. Imagen 4, levantamiento localizado.....	46
Ilustración 25. Carril y sentido de la inspección para la señalización vertical. Fuente: Mapas Bogotá.	48
Ilustración 26. Ubicación de señalización vertical. Fuente: Autor.	49
Ilustración 27 Sentido de análisis señalización horizontal. Fuente:.....	58
Ilustración 28. Intersección 1, calle 65G bis sur con carrera 78C. Fuente: Google Maps.....	59
Ilustración 29. Intersección 2, calle 65G bis A sur con carrera 78C. Fuente: Google Maps.	59
Ilustración 30. Intersección 3, calle 65H sur con carrera 78C. Fuente: Google Maps.....	60
Ilustración 31. Intersección 4, carrera 78B con carrera 78C. Fuente: Google Maps.	60
Ilustración 32. Intersección 5, calle 65H sur con carrera 78C. Fuente: Google Maps.....	61
Ilustración 33. Estoperoles. Fuente: Autor. Ilustración 34. Estoperoles. Fuente: Autor.....	62
Ilustración 35. Estoperoles. Fuente: Autor. Ilustración 36. Estoperoles. Fuente: Autor.....	62
Ilustración 37. Paradero P_1. Fuente: Autor. Ilustración 38. Paradero P_2. Fuente: Autor.	63

Ilustración 39. Paradero P_3. Fuente: Autor. Ilustración 40. Paradero P_4. Fuente: Autor. 63

Ilustración 41. Otros dispositivos, reductores de velocidad. Fuente: Autor. 64

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Estado de la malla vial pavimentada. Fuente: INVIAS.	14
Gráfica 2. Estado malla vial no pavimentada. Fuente: INVIAS.	15
Gráfica 3. Accidentalidad zona de estudio 2007-2019. Fuente: Autor.	38
Gráfica 4. Distribución de los daños. Fuente Autor.	42
Gráfica 5. Afectación pavimento flexible. Fuente: Autor.	43
Gráfica 6. Número de señales verticales. Fuente: Autor.	50
Gráfica 7. Diagrama de porcentaje señalización vertical según su estado. Fuente: Autor.	51
Gráfica 8. Diagrama de porcentaje de señalización vertical en mal estado. Fuente: Autor.	53
Gráfica 9. Diagrama de porcentaje de señalización vertical en regular estado. Fuente: Autor.	54
Gráfica 10. Diagrama de porcentaje de señalización vertical en regular estado. Fuente: Autor.	55
Gráfica 11. Diagrama de porcentaje señales reglamentarias según estado. Fuente: Autor.	56
Gráfica 12. Diagrama de porcentaje de señales preventivas según estado. Fuente: Autor.	57

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	17
Tabla 2	18
Tabla 3	18
Tabla 4	19
Tabla 5	19
Tabla 6	20
Tabla 7	20
Tabla 8	20
Tabla 9	21
Tabla 10	38
Tabla 11	41
Tabla 12	45
Tabla 13	48
Tabla 14	50
Tabla 15	51
Tabla 16	52

Tabla 17	53
Tabla 18	55
Tabla 19	56
Tabla 20	57

1. Introducción

Según la Agencia Nacional de Seguridad Vial, en Colombia, las cifras de víctimas fatales por accidentes de tránsito son altas, entre los años 2012 y 2017 fallecieron 39.406 personas en accidentes de tránsito, de los cuales el 10.832 fueron peatones, 18.648 usuarios de motocicleta, 6.319 usuarios de vehículos, 2.092 usuarios de bicicletas y por último 1.515 usuarios que se vieron involucrados en accidentes de tránsito, de los cuales los hombres presentaron mayor porcentaje de muertes con un 81,04% y las mujeres con el 18,96%, además el rango de edades con mayor índice de víctimas fatales son de 20 a 24 años con 4.577 muertes y de 25 a 29 años con 4.449. De estas cifras y de los incrementos anuales por mortalidad y lesiones personales, nace la necesidad de la implementación de los planes de seguridad vial. (ANSV, 2017)

En la ciudad de Bogotá entre los años 2012 y 2017 murieron 1.711 peatones, 948 usuarios de motocicleta (conductor y acompañante), 335 usuarios de vehículo (conductor y pasajero), 330 usuarios de bicicleta y 120 usuarios que se vieron involucrados en accidentes viales, para un total de 3444 víctimas fatales. (ANSV, 2017)

En Bogotá, donde cada día se está diversificando más los diferentes medios de transporte entre los ciudadanos para movilizarse a sus sitios de trabajo o centros educativos, siendo este último el caso de estudio; se puede identificar el uso de bicicletas, motocicletas, vehículos particulares, transporte público o a pie. Todas estas modalidades de transporte han hecho que las calles próximas a los centros escolares presenten congestión, puesto que se encuentra una gran afluencia de estudiantes, padres de familia, docentes, y demás actores viales, en definitiva, caos circulatorio que genera más inseguridad vial en los entornos escolares.

Es por ello, que es de vital importancia contar con la infraestructura vial en óptimas condiciones de operación, lo cual evitará que los conductores tengan que realizar maniobras inesperadas en el área de influencia de las zonas escolares, afectando así la seguridad vial; también, se debe contar con la correcta señalización horizontal y vertical en los entornos escolares, ayudando a los actores viales a identificar los posibles riesgos que se puedan presentar y orientarlos a pasos seguros.

El Observatorio Nacional de Seguridad Vial a través de su histórico de accidentalidad, presenta las cifras de muertes en accidentes de tránsito que asciende a 39.406 muertes, en el periodo comprendido entre 2012 y 2017, en las cuales se evidencia un crecimiento en los índices de accidentalidad tanto a nivel nacional y a nivel de ciudades principales como Bogotá, es por ello, que nace la necesidad de la implementar Planes Estratégicos de Seguridad Vial con el fin de mitigar y controlar la accidentalidad presente en el país.

Es así, como el Distrito expide el decreto 2851 de 2013 que define el Plan Estratégico de Seguridad Vial como el instrumento de planificación que contiene las acciones, mecanismos, estrategias y medidas, que deberán adoptar las diferentes entidades, encaminadas a alcanzar la seguridad vial como algo inherente al ser humano y así evitar o reducir la accidentalidad vial, disminuyendo los efectos que puedan generar los accidentes de tránsito (Decreto 2851, 2013).

De tal manera, la secretaría de movilidad viene trabajando en la pacificación del tránsito alrededor de escuelas y colegios con el fin de generar entornos escolares más seguros, por lo cual se ha logrado conseguir una disminución del 8% en el número de personas fallecidas en accidentes de tránsito (Giraldo, 2018), utilizando acciones de prevención que involucren diseño urbano, control policial y pedagogía.

Para apoyar este tipo de iniciativas del distrito se ha desarrollado un proyecto enfocado en el diagnóstico de la seguridad vial en los entornos escolares, específicamente en la institución Luis López de Mesa, que tiene como actividades básicas el diagnóstico de la malla vial, señalización horizontal y vertical del entorno escolar del colegio Luis López de Mesa, ubicado en la ciudad de Bogotá, localidad de Bosa, como elementos fundamentales que inciden en la accidentalidad y seguridad vial del sector.

Para el diagnóstico del entorno escolar, se efectuaron visitas de campo con el objetivo de obtener información del sector y de las condiciones actuales de la señalización horizontal, vertical y malla vial, identificando mediante inspección visual los parámetros de retrorreflectividad, forma, color, estado del tablero, estructura de soporte, mensaje, altura de la señal y distancia del sardinel al borde lateral del tablero para la señalización vertical; en cuanto a la señalización horizontal se tuvo en cuenta de forma cualitativa el estado de la pintura y retrorreflectividad; para el análisis de la de malla vial, se realizó un procedimiento de auscultación, con el cual se identificarán las zonas afectadas, tipo de fallas y área a reparar. Así mismo se llevó a cabo un análisis de los accidentes de tránsito con base en la base de datos de la secretaría de movilidad.

2. Objetivos

2.1.General

Diagnosticar la malla vial y señalización enfocado a la seguridad vial para el entorno escolar del colegio Luis López de Mesa de la localidad de Bosa.

2.2.Específicos

1. Desarrollar una investigación de antecedentes que permitan identificar las causas de los siniestros viales en entornos escolares.
2. Realizar el diagnóstico de la señalización y malla vial como elementos que inciden en la seguridad vial en la zona del entorno escolar del colegio Luis López de Mesa.
3. Proponer una alternativa de mejora en cuanto a la infraestructura vial y señalización horizontal y vertical, garantizando una fácil, cómoda y segura circulación de los actores viales en el entorno escolar del colegio Luis López de Mesa.

3. Marco Geográfico

El proyecto está localizado en Colombia, ciudad de Bogotá, localidad número 07 del distrito capital, que corresponde a la localidad de Bosa y unidad de planeamiento zonal (UPZ) número 85 al sur de la ciudad, con dirección Calle 65H # 78ª-03 Sur (Ilustración 1).

Los tramos de estudio corresponden a la carrera 78C entre calles 65F sur y calle 65J bis sur y, la calle 65H sur entre carreras 77M y carrera 78C, se ubica en el barrio La Estación.

Esta zona se caracteriza por contar con una amplia zona de locales comerciales tales como, papelerías, heladerías, bicicleterías, comidas rápidas, ferreterías, entre otros, además, cuenta con sector residencial y la estación séptima de policía Bosa, esto implica que el entorno escolar presente alto nivel de afluencia de personas en las horas de ingreso y salida de estudiantes en las diferentes jornadas y personal de la policía que frecuenta el sector.

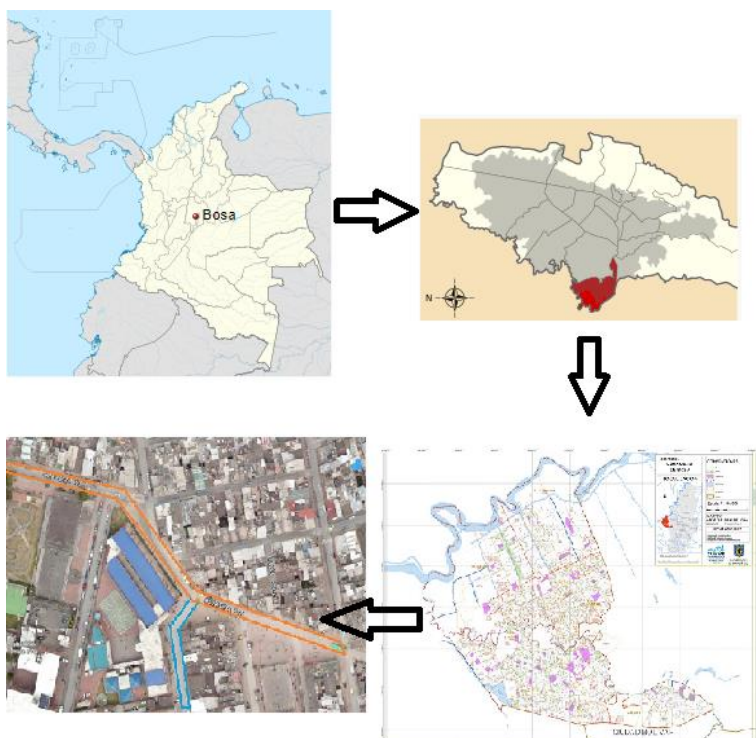


Ilustración 1. Localización del proyecto.

4. Antecedentes Internacionales

Para septiembre de 2012, la organización mundial de la salud informa que las colisiones en las vías de tránsito son la principal causa de muerte entre los jóvenes de 10 a 24 años, además, cada año mueren cerca de 400.000 jóvenes menores de 25 años a consecuencia de colisiones en vías de tránsito.

De acuerdo al documento publicado por la OMS titulado “*Diez estrategias para preservar la seguridad de los niños en las carreteras*” cada cuatro minutos un niño muere prematuramente en alguna carretera del mundo. Cada año, 186.300 niños mueren en accidentes de tránsito en el mundo, o sea, más de 500 niños por día. De hecho, los traumatismos por accidentes de tránsito figuran entre las cuatro causas principales de defunción de todos los niños mayores de cinco años, tal como se evidencia en la ilustración 2. (Salud, 2015)

Clasificación	<5 años	5–9 años	10–14 años	15–17 años
1	Complicaciones prenatales	Enfermedades diarreicas	VIH/Sida	Traumatismos causados por el tránsito
2	Infecciones de las vías respiratorias inferiores	Infecciones de las vías respiratorias inferiores	Enfermedades diarreicas	Lesiones autoinflingidas
3	Asfixia/traumatismo perinatal	Meningitis	Traumatismos causados por el tránsito	Violencia Interpersonal
4	Enfermedades diarreicas	Traumatismos causados por el tránsito	Infecciones de las vías respiratorias inferiores	VIH/Sida

Fuente: Estimaciones Sanitarias Mundiales de la Organización Mundial de la Salud, 2014.

Ilustración 2. Causa de muertes en menores de 18 años.

Si bien el problema de la seguridad vial es de alcance mundial, los niños más expuestos a morir en un accidente de tránsito son los que viven en países de ingresos bajos y medianos, en los que se registra el 95% de las defunciones de niños por accidentes de tránsito. Las tasas varían de una región a otra. Incluso dentro de los países, los niños de los sectores pobres corren el mayor riesgo. (Salud, 2015)

Los niños pequeños están limitados por su desarrollo físico, cognitivo y social, y por ello son más vulnerables a los accidentes de tránsito que los adultos. Debido a su pequeña estatura puede ser difícil para ellos ver el tránsito a su alrededor, y para los conductores y otras personas ver a los niños. Además, si sufren un accidente de tránsito, sus cabezas más blandas los hacen más susceptibles de sufrir traumatismos craneales más graves que los adultos. Los niños más pequeños pueden tener dificultades para interpretar las diferentes señales y sonidos, lo que podría influir en su apreciación de la proximidad, velocidad y dirección de vehículos en movimiento. Asimismo, estos niños suelen ser impulsivos, y su limitada capacidad de concentración supone un reto para prestar atención a más de un problema a la vez. (Salud, 2015)

El documento de la organización mundial de la salud, describe diez estrategias para preservar la seguridad de los niños en las carreteras, de las cuales se resaltan a continuación las que tienen aplicación en la seguridad vial de los entornos escolares.

La velocidad es un factor que propicia aproximadamente una tercera parte de todos los accidentes de tránsito con víctimas mortales en los países de altos ingresos, y hasta la mitad de esos accidentes en los países de ingresos bajos y medianos. Carreteras amplias y rectas que pasan por escuelas, áreas residenciales y comerciales y facilitan la circulación a alta velocidad exponen a los niños a un riesgo considerable. Las estrategias siguientes pueden contribuir a reducir la velocidad: establecer y hacer respetar límites de velocidad apropiados en función de cada carretera; establecer y hacer respetar una velocidad límite máxima de 30 km por hora en carreteras con altas concentraciones de peatones; hacer respetar los límites de velocidad mediante el uso de cámaras automáticas de detección de velocidad; construir o modificar carreteras para dotarlas de características que limiten la velocidad, por ejemplo, semáforos, rotondas y badenes. (Salud, 2015)

En el Reino Unido en los últimos 20 años se establecieron zonas de velocidad limitada a 30 km/hora en inmediaciones de escuelas y residencias de estudiantes de Londres. Además de fijar esa velocidad máxima se instalaron elementos tales como badenes y obstáculos para crear curvas adicionales en las carreteras. Los niños de 0 a 15 años se han beneficiado con la introducción de las zonas de reducción de velocidad, que han permitido reducir en un 46% las defunciones entre los peatones y un 28% las defunciones entre los ciclistas en el período 1987–2006. (Salud, 2015)

La infraestructura vial, considerada en su conjunto la superficie de rodadura, señales de tránsito, diseño geométrico y donde se ha demostrado que algunas mejoras en la infraestructura de bajo costo pueden reducir sustancialmente las colisiones y la gravedad en las afectaciones a las personas. Como ejemplo de mejora se tienen la separación de distintos tipos de tráfico, en mejoramiento de la señalización horizontal (Demarcaciones) y vertical de las carreteras, los senderos más seguros para peatones y las reducciones de las velocidades de tránsito mediante usos de dispositivos de control de tráfico (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz & Media Luna Roja, 2007).

Históricamente, las carreteras se han construido para facilitar, sobre todo, el transporte motorizado, pero se ha prestado poca atención a las necesidades de las comunidades por las que pasan. La construcción de infraestructura nueva y la modificación de la existente para tener en cuenta la seguridad mejorarían las condiciones de vida de esas comunidades y reduciría los peligros que para los niños representan los accidentes de tránsito. Las estrategias para fortalecer la infraestructura vial incluyen: instalar elementos físicos tales como semáforos, rotondas, badenes, cruces peatonales, pasos elevados, acera central y alumbrado público en carreteras muy transitadas; separar los diversos tipos de transporte y usuarios de carreteras mediante mecanismos tales como niveles elevados y carriles exclusivos para peatones y ciclistas, así como

vallas centrales para separar el tránsito motorizado en diferentes direcciones; crear zonas peatonales para mejorar la seguridad de los peatones; establecer zonas de seguridad escolar que incluyan un conjunto de medidas de reducción de la velocidad, zonas peatonales, puntos seguros de ascenso y descenso de pasajeros y cruces vigilados; aumentar el tiempo de cruce peatonal en las intersecciones señalizadas próximas a las escuelas; delimitar áreas recreativas para niños alejadas de las carreteras; invertir en medios de transporte público seguros.

En Naivasha (Kenya) las autoridades locales han adoptado una serie de medidas orientadas a mejorar la seguridad en proximidades de las escuelas. Esas medidas incluyen la construcción de cruces peatonales, sendas exclusivas para peatones y ciclistas y badenes; la reducción e imposición de límites de velocidad de 30 km/h; el aumento de la visibilidad mediante un mejor alumbrado público; el mejoramiento de la visibilidad de los niños a través de la promoción del uso de mochilas reflectantes; y la adecuada supervisión mediante cruces vigilados.

Además, las naciones unidas y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL presentan la guía práctica para el diseño e implementación de políticas de seguridad vial integrales, considerando el rol de la infraestructura, con la finalidad de presentar las medidas implementadas en países desarrollados y en américa latina y el caribe, allí presentan el apartado “Antes del choque/factor ambiental” discretizando por:

1. Construcción y diseño. Velocidades bajas.

Las velocidades bajas son fundamentales cuando es necesario regular la alta interacción entre vehículos y peatones, en Europa, las zonas de 30 Km/h son muy comunes, en aquellos lugares donde la señalización es insuficiente puesto que los usuarios no respetan las señales, la velocidad

debe ser regulada por otros elementos, tales como curvas, resaltos, bandas alertadoras, entre otros (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz & Media Luna Roja, 2007).

2. Iluminación en caminos.

Durante la noche o en ambientes de alta nubosidad, las capacidades visuales se pueden ver afectadas, por tal motivo los conductores deben conocer cuáles son las condiciones que rodean sus vehículos y, además, poder ver a los otros usuarios de la vía que estén a distancias considerables, para reducir los índices de accidentes en la noche o en tramos sin iluminación adecuada, se debe equipar con luminarias (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz & Media Luna Roja, 2007).

3. Segregación peatonal.

Propuesta elaborada por la Pontificia Universidad Católica de Chile, la cual señala que “separar físicamente a los peatones del riesgo que representa el tráfico vehicular tiene efectos positivos en la reducción del número de peatones heridos o fallecidos”. Asimismo, se sugiere realizar separaciones a través de barreras peatonales en lugares altamente conflictivos, veredas o demarcaciones de los bordes en los lugares que no exista separación alguna (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz & Media Luna Roja, 2007).

4. Bordes alertadores.

El borde alertador es una línea de demarcación dentada aplicada al borde o centro de calzada, cuyo objetivo es alertar a los conductores que están saliendo de la calzada o desviándose a la calzada contraria. Al pasar sobre ellas, debido a las vibraciones, se produce un efecto sonoro dentro del vehículo, generando así una alerta al conductor y este pueda tomar alguna acción correctiva (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz & Media Luna Roja, 2007).

En España, a través de la fundación MAPFRE, se ha creado el Manual de inspecciones de seguridad vial en entornos escolares, la cual tiene como prioridad la protección de los colectivos vulnerables, uno de estos colectivos es, sin duda, los niños, según la fundación, ellos merecen una especial atención, es por ellos que la finalidad es reducir los accidentes y víctimas de accidentes (lesionados y fallecidos) a través de la educación, la concienciación y la prevención.

El manual presenta una guía para la recopilación de información, esta metodología está enfocada en compilar información básica del colegio, recorrido de reconocimiento con el objetivo de adquirir una primera impresión del entorno, además, realizar una inspección al detalle para identificar geometría y diseño vial, señalización horizontal y vertical, semáforos, pavimento, tráfico, márgenes, sistema de contención y otro tipo de equipamiento.

Para la caracterización del entorno y accesibilidad, el manual considera los siguientes aspectos: Entradas y salidas (número, ubicación, estado), transporte escolar (ubicación de la para, estado), semáforos y pasos peatonales existentes (ubicación, estado), iluminación del entorno escolar (entrada/salidas, zonas escolares), acerca del entorno escolar (ancho, estado, obstáculos), transporte público (ubicación de la parada, (tipos de parada, líneas de transporte, estado de la parada, distancia entrada del colegio, accesibilidad de la parada), seguridad vial (pasos peatonales, señalización escolar). (Fundación MAPFRE, 2014)

Otro punto es el equipamiento de la vía, el cual existen numerosos sistemas que pueden ejercer una influencia directa en la seguridad vial del entorno del centro escolar, es por ello que se consideran aspectos importantes tales como la señalización vertical y semaforización, con el fin de advertir de la presencia de un centro escolar con la suficiente antelación, advertencia de reducción de velocidad en las proximidades del centro, adecuación del tamaño de la

señalización, comprobación de la visibilidad de la señalización vertical, comprobación del estado de conservación y limpieza de las señales verticales, posible ocultamiento de señales por otro equipamiento u obstáculos, existencia de semáforos, comprobación de la claridad del mensaje de los semáforos, asimismo, en las marcas viales o señalización horizontal (Demarcaciones) se debe comprobar la existencia de la señalización de separación de sentido o de carriles en las vías de acceso al colegio, de igual manera, se debe comprobar la existencia de señalización horizontal en los bordes de la calzada en las vías de acceso al colegio, se comprobará el estado de conservación, se indicará si las marcas viales existentes presentar pérdida de material, además, con la inspección visual se podrá estimar retrorreflectividad de la señalización horizontal, continuando con el análisis de factores a tener en cuenta al momento de realizar el levantamiento de información se debe realizar la comprobación de la existencia de bolardos para impedir el aparcamiento ilegal, vallas protectoras de peatones y dispositivos para reducir la velocidad (Ortega Pérez, Monclús Gonzáles, & Laria del Vals, 2014).

5. Estado de la malla vial como factor que incide en la accidentalidad vial.

En temas de accidentalidad vial se sabe que el estado de las vías juega un papel importante teniendo en cuenta que la estabilidad de los vehículos depende en gran medida no solo de la adhesión de las llantas al pavimento sino, de las aceleraciones verticales y el hidroplaneo que se pueden generar debido al mal estado de las vías.

En Colombia, el instituto nacional de vías (INVIAS) presenta dos informes anuales del estado de la malla vial en Colombia, clasificándola en vías pavimentadas y sin pavimentar, este registro se clasifica según su estado en muy bueno, bueno, regular, malo y muy malo por kilómetros de vía.

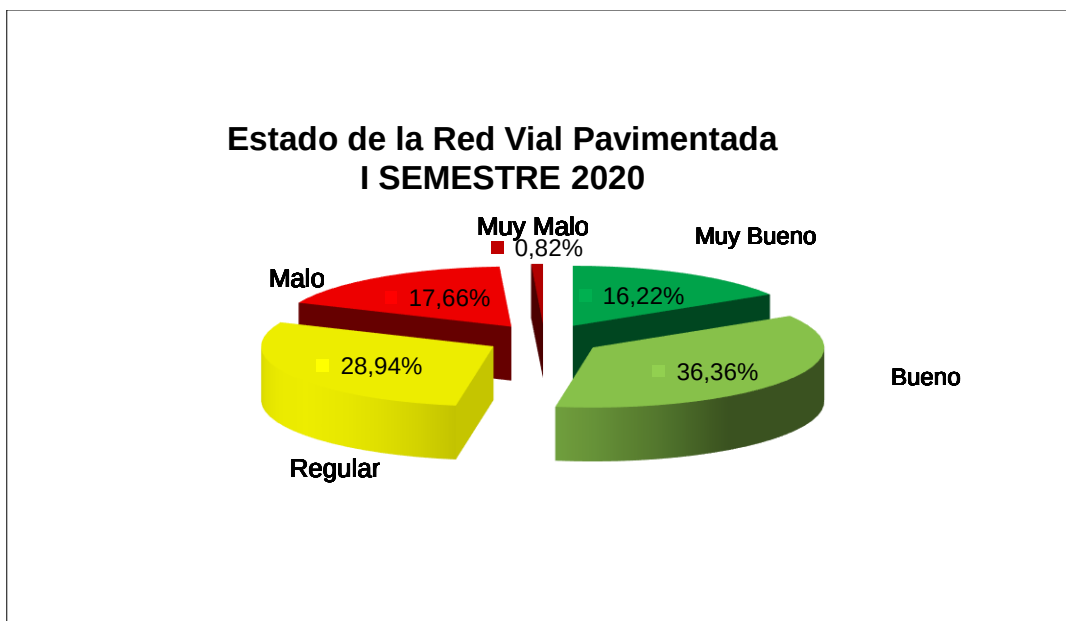
INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS E INNOVACIÓN

No.	TERRITORIAL	PAVIMENTADO (Kms)					SIN PAVIMENTAR (Kms)				
		MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
1	ANTIOQUIA	10,86	162,07	157,53	194,96	1,00	0,00	0,00	2,49	0,00	0,00
2	ATLÁNTICO	0,62	6,91	0,00	0,00	0,00	21,01	20,50	19,70	0,00	0,00
3	BOLÍVAR	18,01	56,35	48,70	32,03	0,00	0,00	0,00	0,00	2,55	0,00
4	BOYACÁ	52,61	182,13	307,66	120,78	2,00	0,00	5,30	66,58	104,41	0,72
5	CALDAS	58,19	78,10	41,12	2,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	CAQUETÁ	125,25	149,26	83,44	30,06	0,00	1,11	0,00	21,45	33,96	0,00
7	CASANARE	0,55	168,09	213,35	173,01	0,00	3,65	17,02	23,79	4,70	0,00
8	CAUCA	121,52	152,25	220,09	124,34	1,03	0,00	94,32	195,17	252,32	0,00
9	CESAR	74,66	113,55	85,94	161,38	19,08	0,00	1,00	3,00	24,50	0,00
10	CHOCÓ	7,05	89,96	64,37	3,74	0,00	0,00	0,00	3,60	84,05	25,32
11	CÓRDOBA	29,01	63,21	74,66	70,59	0,00	3,49	11,70	23,11	13,09	0,00
12	CUNDINAMARCA	0,00	87,29	96,59	28,69	0,00	0,00	1,37	6,43	18,08	0,00
13	GUAJIRA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
14	HUILA	39,43	88,83	80,04	57,03	0,97	0,00	21,98	92,99	97,18	1,18
15	MAGDALENA	53,67	62,07	19,03	8,14	15,54	0,00	0,00	4,85	68,22	16,43
16	META	50,05	155,65	123,93	20,02	1,20	0,00	15,83	120,85	82,64	10,92
17	NARIÑO	184,81	313,66	114,45	87,36	0,00	5,04	1,00	0,00	4,11	10,35
18	N. DE SANTANDER	22,26	81,49	143,15	111,32	0,00	0,68	3,11	75,43	27,94	6,00
19	PUTUMAYO	89,95	50,75	5,64	4,43	0,00	0,00	11,87	45,65	74,61	0,00
20	QUINDÍO	8,49	28,95	45,49	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	RISARALDA	17,92	99,57	53,66	34,87	0,00	0,00	0,00	19,53	18,24	1,01
22	SANTANDER	99,52	421,44	278,40	125,35	20,82	0,00	56,57	21,24	69,12	13,44
23	SUCRE	34,80	45,48	38,90	31,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,00
24	TOLIMA	2,99	206,96	83,73	36,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
25	VALLE	370,32	220,18	210,50	86,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
26	OCAÑA	4,56	226,17	52,56	62,16	13,20	0,00	0,00	0,00	4,43	0,40
27	S. ANDRÉS y PROV.	9,56	21,86	9,84	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL RED VIAL	1.486,66	3.332,23	2.652,77	1.618,89	74,84	34,98	261,57	745,86	985,00	85,77
		16,22%	36,36%	28,94%	17,66%	0,82%	1,66%	12,38%	35,30%	46,61%	4,06%

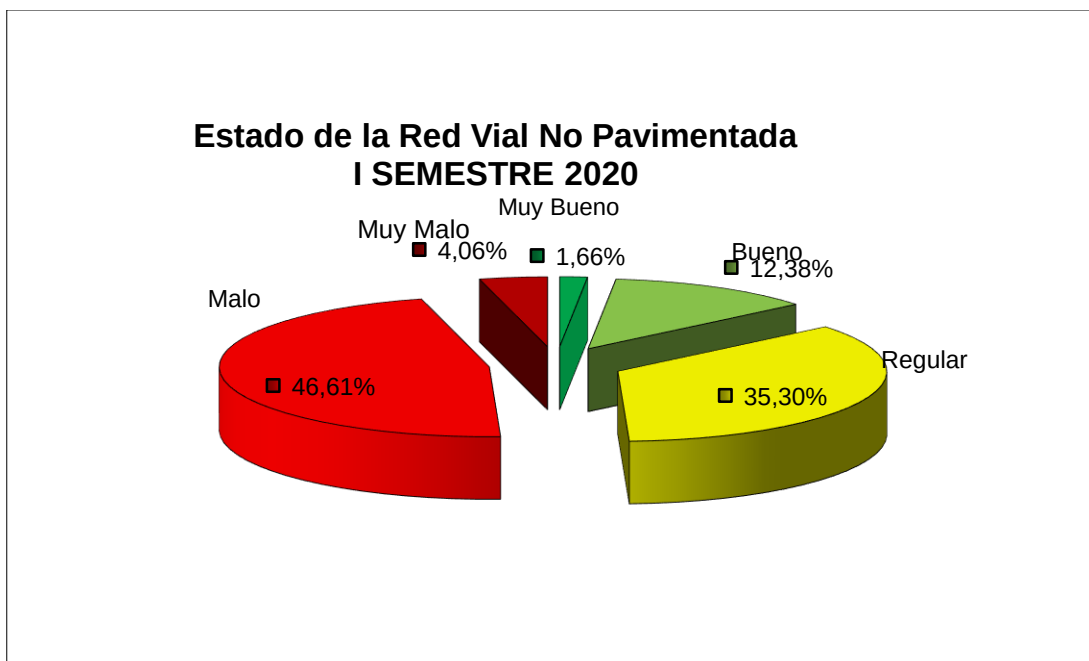
Ilustración 3. Estado malla vial Colombia. Fuente: Instituto Nacional de Vías INVIAS.

Con los registros presentados, el INVIAS presenta porcentualmente el estado de las vías pavimentadas (gráfica 1), en el cual se evidencia que en su mayoría se encuentra en estado bueno, con el 36.36%, asimismo, muestra que el porcentaje de vías en mal estado y muy malo es del 17.66% y 0.82% respectivamente.



Gráfica 1. Estado de la malla vial pavimentada. Fuente: INVIAS.

De igual manera, el INVIAS presenta porcentualmente el estado de las vías no pavimentadas (gráfica 2), en el cual se evidencia que en su mayoría se encuentra en estado malo, con el 46.61%, asimismo, muestra que el porcentaje de vías en estado regular y bueno es del 35.30% y 12.38% respectivamente.



Gráfica 2. Estado malla vial no pavimentada. Fuente: INVIAS.

En materia del estado de malla vial, la Secretaría Distrital de Movilidad ofrece información del estado de la malla vial de Bogotá (ilustración 4) en donde se puede observar que 7045 km se encuentran en buen estado, 3765 en estado regular, 1971 en mal estado y por último 1203 que no se cuenta con la información de su estado.

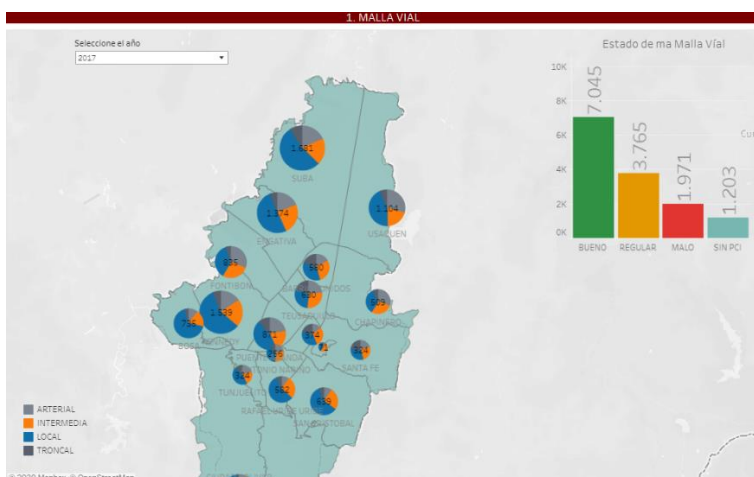


Ilustración 4. Estado malla vial en Bogotá. Fuente: SIMUR.

Asimismo la localidad de Bosa (ilustración 5), cuenta con 345.4 km en buen estado, 147 km en estado regular, 161.7 en mal estado, y por último, 80.8 km de los cuales no se dispone información.

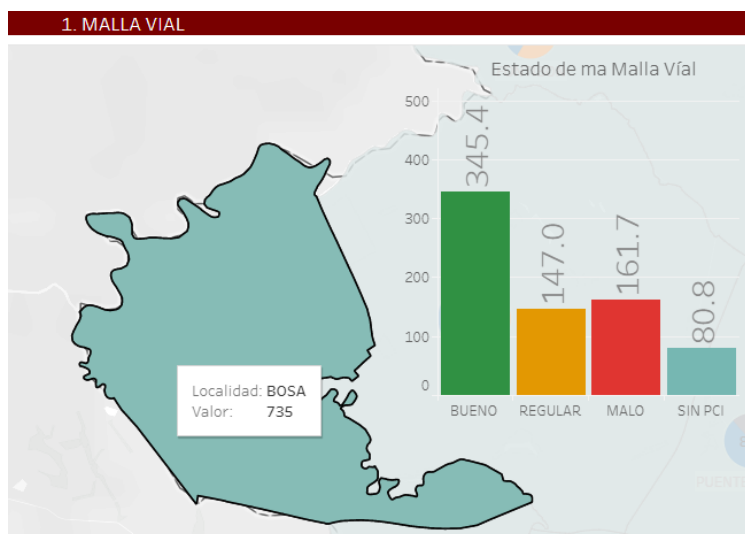


Ilustración 5. Estado malla vial localidad de Bosa. Fuente: SIMUR.

5. Marco Conceptual

En las inmediaciones del colegio Luis López de Mesa es usual visualizar un alto flujo peatonal y vehicular, en los que se destacan estudiantes, padres de familia, docentes, rutas escolares, vehículos de servicio público, entre otros. Por esta razón, la circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada con miras a garantizar su seguridad, fluidez, orden y comodidad.

Con lo anterior, es significativo considerar el estado de la malla vial, por esta razón, es importante efectuar el proceso de auscultación, el cual consiste en realizar un proceso de inspección visual superficial, para determinar las patologías que actualmente presenta la malla vial, haciendo uso del manual del INVIAS para la inspección visual de pavimentos flexibles y/o

rígidos, de tal manera que se pueda obtener el estado actual de la malla vial en el área de influencia del plantel educativo, debido a que este factor es uno de las principales causas de accidentes por ende, es sustancial realizar dicho ejercicio, puesto que, las irregularidades de un pavimento provocan aceleraciones verticales de un vehículo, lo cual influye negativamente en la comodidad y seguridad de los actores viales.

Por consiguiente, en el pavimento flexible se presentan diferentes tipos de daños, por tanto, el manual para la inspección visual de pavimentos flexibles menciona los daños que presenta una estructura de pavimento y se encuentran clasificados en cinco categorías:

1. En la tabla 1 se presentan los diferentes tipos de fisuras que se pueden presentar en un pavimento flexible.

Tabla 1

Tipos de daños en pavimentos flexibles. Fisuras.

Nombre	Notación
Fisuras longitudinales y transversales	FL, FT
Fisuras en juntas de construcción	FCL, FCT
Fisura por reflexión de juntas o grietas en placas de concreto	FJL, FJT
Fisuras en medialuna	FML
Fisuras de borde	FBD
Fisuras en bloque	FB
Piel de cocodrilo	PC
Fisuración por deslizamiento de capas	FDC
Fisuración incipiente	FIN

Se presentan los diferentes tipos de fisuras que se pueden presentar en un pavimento flexible. Adaptado de INVIAS (2006). Manual de Inspección visual de pavimentos flexibles.

2. En la Tabla 2 se presentan los diferentes tipos de deformaciones, las cuales son cambios repentinos en los perfiles de los pavimentos.

Tabla 2

Tipos de daños en pavimentos flexibles. Deformaciones.

Nombre	Notación
Ondulación	OND
Abultamiento	AB
Hundimiento	HUN
Ahuellamiento	AHU

Se presentan los diferentes tipos de deformaciones, las cuales son cambios repentinos en los perfiles de los pavimentos. Adaptado de INVIAS (2006). Manual de Inspección visual de pavimentos flexibles.

En la Tabla 3 se presentan los diferentes tipos de fallas por pérdida de la capa de la estructura, que corresponde al desprendimiento de la capa asfáltica superficial.

Tabla 3

Tipos de daños en pavimentos flexibles. Perdidas de las capas de la estructura.

Nombre	Notación
Descascaramiento	DC
Baches	BCH
Parche	PCH

Se presentan los diferentes tipos de fallas por pérdida de la capa de la estructura, que corresponde al desprendimiento de la capa asfáltica superficial. Adaptado de INVIAS (2006). Manual de Inspección visual de pavimentos flexibles.

3. En la Tabla 4 se presentan los diferentes tipos de daños superficiales que se define como el ocasionado por acción del tránsito, agentes abrasivos o erosivos.

Tabla 4

Tipos de daños en pavimentos flexibles. Daños superficiales.

Nombre	Notación
Desgaste superficial	DSU
Perdida de agregado	PA
Pulimientto del agregado	PU
Cabezas duras	CD
Exudación	EX
Surcos	SU

Se presentan los diferentes tipos de daños superficiales que se define como el ocasionado por acción del tránsito, agentes abrasivos o erosivos. Adaptado de INVIAS (2006). Manual de Inspección visual de pavimentos flexibles.

4. En la Tabla 5 se presentan otro tipo de daños que se presentan en el pavimento flexible.

Tabla 5

Tipos de daños en pavimentos flexibles. Otros daños.

Nombre	Notación
Corrimiento vertical de la berma	CVB
Separación de la berma	SB
Afloramiento de finos	AFI
Afloramiento de agua	AFA

Se presentan otro tipo de daños que se presentan en el pavimento flexible. Adaptado de INVIAS (2006). Manual de Inspección visual de pavimentos flexibles.

Del mismo modo, el pavimento rígido presenta diferentes daños los cuales pueden ser clasificados según el manual para inspección visual de pavimentos rígidos proporcionado por el INVIAS y en el cual se pueden identificar cuatro categorías:

1. En la Tabla 6 se presentan los diferentes tipos de grietas que se presentan en un pavimento rígido.

Tabla 6

Tipos de daños en pavimentos rígidos. Grietas.

Nombre	Notación
Grietas de esquina	GE
Grietas longitudinales	GL
Grietas Transversales	GT
Grietas en los extremos de los pasadores	GP
Grietas en bloque o fracturación múltiple	GB
Grietas en pozos y sumideros	GA

Se presentan los diferentes tipos de grietas que se presentan en un pavimento rígido. Adaptado de INVIAS (2006). Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos.

2. En la Tabla 7 se presentan los diferentes daños en juntas que se presentan en un pavimento rígido.

Tabla 7

Tipos de daños en pavimentos rígidos. Daños en juntas.

Nombre	Notación
Separación de juntas longitudinales	SJ
Deterioro de sello	DST-DSL

Se presentan los diferentes daños en juntas que se presentan en un pavimento rígido. Adaptado de INVIAS (2006). Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos.

3. En la Tabla 8 se muestran los diferentes deterioros superficiales que se presentan en un pavimento rígido

Tabla 8

Tipos de daños en pavimentos rígidos. Deterioro Superficial.

Nombre	Notación
--------	----------

Desportillamiento de juntas	GE
Descascaramiento	GL
Desintegración	GT
Baches	GP
Pulimientto	PU
Escalonamiento de juntas longitudinales	EJL-EJT
Levantamiento Localizado	LET-LEL
Parches	PCHA-PCHC
Hundimientos o Asentamientos	HU

Se muestran los diferentes deterioros superficiales que se presentan en un pavimento rígido. Adaptado de INVIAS (2006). Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos.

4. En la Tabla 9 se exponen otros tipos de deterioro que se presentan en un pavimento rígido

Tabla 9

Tipos de daños en pavimentos rígidos. Otros tipos de deterioro.

Nombre	Notación
Fisuración por retracción o tipo malla	FR
Fisuras ligeras de aparición temprana	FT
Fisuración por durabilidad	FD
Bombeo sobre la junta transversal	BOT
Ondulaciones	ON
Descenso de la berma	DB
Separación entre la berma y el pavimento	SB

Se exponen otros tipos de deterioro que se presentan en un pavimento rígido. Adaptado de INVIAS (2006). Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos.

5.1. Dispositivos de control del tráfico

Por otra parte, cabe resaltar la importancia de los dispositivos de control de tráfico, la cual cuentan con la finalidad de guiar y regular a los actores del tránsito, la forma correcta y segura de circular por las vías, evitar riesgos y facilitar la circulación.

Para ello, el manual de señalización vial (dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorruta de Colombia 2015), tiene como propósito generar una completa uniformidad de la señalización vial en todo el territorio nacional, asimismo, entrega las especificaciones de cada elemento de señalización, ya sean señales verticales u horizontales, semáforos entre otros, en donde se presentan los criterios técnicos que permiten conocer cuáles, cuándo y cómo estas deben ser instaladas.

El manual de señalización vial indica los requisitos que toda señal de tránsito debe satisfacer para cumplir integralmente su objetivo, los cuales hacen referencia a que debe ser necesaria, visible, llamar la atención, legible, fácil de entender, infundir respeto, creíble y dar tiempo suficiente al actor del tránsito para responder adecuadamente.

Además, su tamaño, contraste, colores, forma, composición y retrorreflexión e iluminación se combinen de tal manera que atraigan la atención de los actores. Toda señal tiene una vida útil, en función de los materiales usados en su fabricación, de la acción medioambiental y de agentes externos, para su conservación y mantenimiento, las autoridades responsables de la instalación y mantenimiento de estas deben asegurar su oportuna limpieza, reemplazo o retiro.

(MINTRANSPORTE, 2015)

Las señales de tránsito se dividen en dos grandes grupos, verticales y horizontales. La señalización vertical tiene como finalidad reglamentar las prohibiciones, advertencia de peligros, información de ruta y/o restricciones. La señalización horizontal (Demarcaciones), al igual que las señales verticales, se emplean para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de vía y, corresponden a la aplicación de marcas viales.

La señalización vertical está organizada de acuerdo con la función que desempeña cada una, de manera que, se identifican cuatro grupos:

1. Señales verticales reglamentarias

El primero de ellos corresponde a las señales reglamentarias, que tienen como finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de estas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. (MINTRANSPORTE, 2015)

De acuerdo su función, las señales reglamentarias se clasifican en: dé prioridad, de prohibición (prohibición de maniobras y giros, prohibición de paso por clase de vehículo), de restricción, obligación y autorización.

La señalización vertical reglamentaria en su mayoría, tienen forma circular, pero el manual de señalización permite que se inscriban en un rectángulo cuando llevan leyenda adicional, la cual debe ser clara y concisa, adicionalmente se exceptúan las señales PARA SR-01, CEDA EL PASO SR-02, SENTIDO ÚNICO DE CIRCULACIÓN SR-38 Y TRÁNSITO EN AMBOS SENTIDO SR-39 (MINTRANSPORTE, 2015). Su color de fondo es blanco y excepcionalmente rojo; su orla es roja y excepcionalmente verde o negra, y su símbolo y leyenda negro y blanco, en la ilustración 3 se enseñan ejemplos de señalización vertical reglamentaria que presenta el manual de señalización vial.



Ilustración 6. Señales reglamentarias, tomado de manual de señalización 2015.

2. El segundo grupo pertenece a las señales preventivas, las cuales tiene como propósito advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes. Estas señales, indica el manual, ayudan a que los conductores tomen las precauciones del caso, ya que sea reduciendo la velocidad o realizando maniobras necesarias para su propia seguridad (MINTRANSPORTE, 2015).
- La señalización vertical preventivas, de acuerdo con el origen del riesgo que previenen, se clasifican en: prevención sobre características geométricas de la vía (curvatura horizontal, pendientes longitudinales), preventivas relacionadas con la superficie de rodadura, preventivas sobre restricciones físicas de la vía, preventivas de intersecciones con otras vías, preventivas sobre características operativas de la vía, preventivas sobre situaciones especiales.

La señalización vertical preventiva, tienen forma de rombo. Las excepciones de aplicación de esta forma son las señales ZONA ESCOLAR SP-47, PROXIMIDAD A CRUCE ESCOLAR SP-47A, UBICACIÓN DE CRUCE ESCOLAR SP-47B, DELINEADOR DE CURVA

HORIZONTAL SP-75 Y PASO A NIVEL SP-54 cuya forma es la conocida como cruz de San Andrés. Ilustración 4 (MINTRANSPORTE, 2015).



Ilustración 7. Formas señales preventivas, tomado de manual de señalización 2015.

Los colores utilizados en estas señales son el amarillo para el fondo y el negro para orlas, símbolos, letras y/o números.

El tercer grupo hace referencia a las señales informativas, que tienen como propósito guiar a los usuarios y entregar la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible (MINTRANSPORTE, 2015).

La señalización vertical informativa, de acuerdo con su función se clasifican en: de preseñalización, dirección, identificación vial, localización y de información de interés.

En la ilustración 6 se presentan los tipos de señales informativas que expone el manual de señalización.

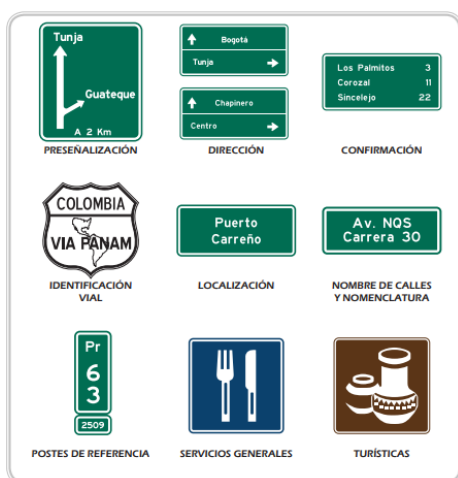


Ilustración 8. Tipo de señales informativas, tomado de manual de señalización 2015.

La señalización vertical informativa en general tiene fondo verde y sus leyendas, símbolos y orlas son de color blanco, los servicios generales tienen fondo azul, los sitios de interés turísticos color de fondo marrón. Las señales informativas tienen forma rectangular o cuadrada, exceptuando las señales tipo flecha y las señales de identificación vial tales como los escudos de las rutas nacionales, rutas departamentales y la ruta panamericana.

3. Para finalizar, se tienen las señales transitorias o de mensaje variable que tienen la función de modificar transitoriamente el régimen normal de la utilización de una vía.
(INVIAS, 2015)

Estas señales proporcionan a los conductores en tiempo real, información pertinente a su viaje, mediante un dispositivo de control de tránsito cuyo mensaje (ilustración 9) puede ser cambiado manual, eléctrica, mecánica o electromecánica (MINTRANSPORTE, 2015).



Ilustración 9. Señales de mensaje variable, tomado de manual de señalización Vial 2015.

Las señales de mensaje variable ayudan a los conductores a tomar decisiones en cuanto a cómo alcanzar su destino, el carril por donde transitar y otros factores que puede incidir en su tiempo de recorrido y confort. estas señales tienen aplicación para los siguientes usos: manejo de incidentes y desvíos de rutas, advertencia de situaciones de condiciones ambientales adversas (lluvia, neblina, tempestad), información de precios de peaje, información de tiempos de viaje, advertencias especiales (derrumbes o bloqueo de carriles), regulaciones de tránsito especiales, control de velocidad, uso de carriles y/o rampas de acceso o salida, situaciones de control policial, condiciones de operaciones en puentes, túneles o rutas.

A continuación, se presentan ejemplos del uso de las señales de mensaje variable.



Ilustración 10. Señal de mensaje variable, tomado de manual de señalización vial 2015.

5.2. Señalización horizontal, Demarcaciones

La señalización horizontal (Demarcaciones) está conformada por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacente a ellas, así como los dispositivos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. Dado que se ubican en la calzada, las demarcaciones presentan ventaja, frente a otros tipos de señales, de transmitir su mensaje al conductor sin que este distraiga su atención del carril en que circula. Por otra parte, presentan desventajas puesto que su visibilidad se percibe a menor distancia y su visibilidad se ve afectada por la neblina, lluvia polvo u otro vehículo que circula en la vía.

La ubicación de las demarcaciones debe ser tal, que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima de circulación que permita la vía, ver y comprender su mensaje con suficiente antelación para poder reaccionar y efectuar la maniobra pertinente.

Las demarcaciones se clasifican teniendo en cuenta dos aspectos fundamentales, estos son su forma y altura, a continuación, se discretiza según su aspecto:

1. Demarcaciones según su forma:

En primer lugar, el manual de señalización vial clasifica en el siguiente listado las demarcaciones según su forma:

- **Líneas longitudinales.** Se emplean para delimitar carriles y calzadas, para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o cambio de carril, zonas con prohibición de estacionar, y para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos. En la ilustración 8 se presenta los nombres que corresponden según su ubicación, distancias y dimensiones que deben tener las líneas longitudinales. Las líneas longitudinales se clasifican según su color, siendo estas blancas para la separación de flujos que van en la misma dirección, costado derecho del pavimento en la dirección de flujo en vías de donde sentido de circulación, costado derecho e izquierdo del pavimento en la dirección del flujo en vías en un mismo sentido de circulación, color amarillo para la separación entre flujos que van en sentido opuesto, costado izquierdo en la dirección del flujo de calzadas en un sentido de dirección, azul para demarcar las líneas de borde de pavimento en las aproximaciones y frente a hospitales, clínicas y centros de atención médica, color rojo en acceso a rampas de emergencia, carriles a los cuales no debe ingresar desde la dirección en la cual son visibles y sardineles para indicar una prohibición de estacionamiento (MINTRANSPORTE, 2015).

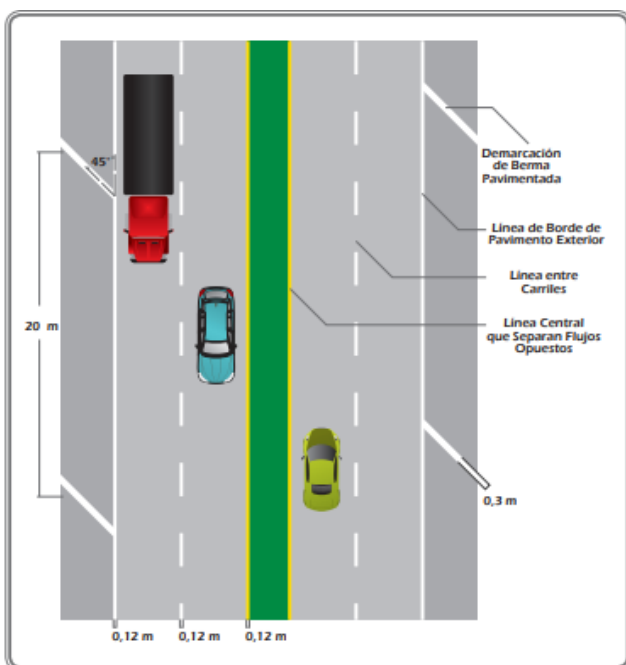


Ilustración 11. Dimensiones de líneas longitudinales, tomado de manual de señalización 2015.

- **Líneas transversales.** Se emplean fundamentalmente en intersecciones para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para demarcar senderos destinados al cruce de peatones y bicicletas (MINTRANSPORTE, 2015).

Según la función que cumplen, las líneas transversales se clasifican en:

- Líneas de detención. Indican el lugar ante el cual los vehículos que se aproximan a una intersección o a un paso para peatones o de ciclistas.
- Líneas de seda el paso. Indican el lugar ante el cual los vehículos que se aproximan a una intersección deben detenerse si en el flujo vehicular de la vía prioritaria.
- Líneas de cruce. Estas delimitan y señalan el sendero destinado al cruce de peatones o de ciclistas en la calzada.

- **Demarcaciones para cruce.** Se emplean en las intersecciones de vías o cruces que requieran de una señalización vertical y/o semaforización que establezca la prioridad entre ellas.
- **Demarcación de línea de estacionamiento.**

Las demarcaciones que se utilizan al delimitar espacios para estacionamiento se realizan con líneas blancas de 12cm de ancho, estas demarcaciones tienen como finalidad utilizar de forma eficiente y ordenada los espacios, sin invadir los paraderos de transporte público, parqueaderos o garajes, en la ilustración 10 se presenta la disposición que se debe tener en cuenta al momento de realizar la demarcación (MINTRANSPORTE, 2015).

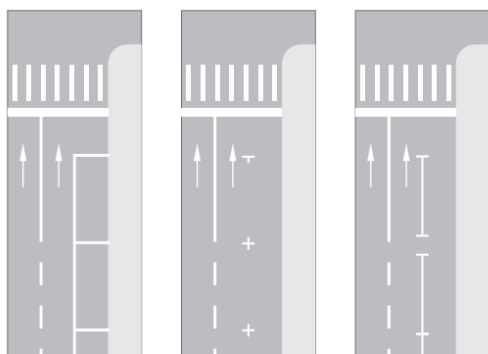


Ilustración 12. Demarcación de zonas de estacionamiento, tomado de manual de señalización 2015.

- **Demarcación de paraderos.**

En la ilustración 13 se muestra la representación gráfica de la forma en que se demarcan los paraderos de buses según el manual de señalización vial.

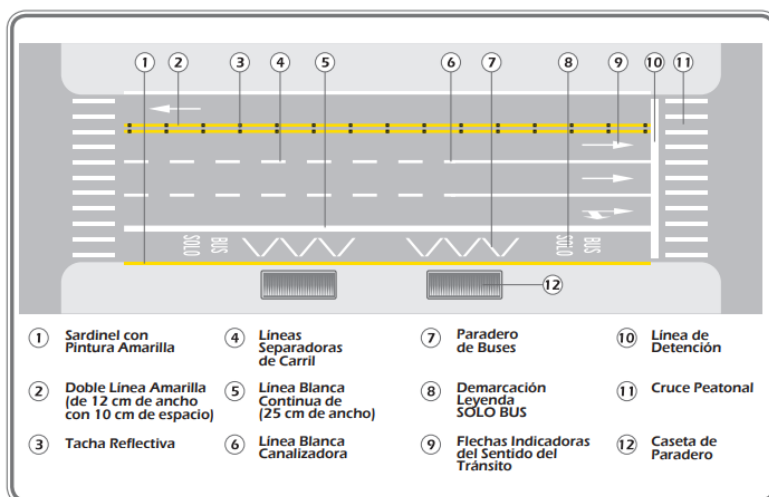


Ilustración 13. Demarcación de paraderos de buses, tomado de manual de señalización 2015.

- **Símbolos y leyendas.** Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario de las vías como para regular la circulación de vehículos y peatones, se incluye en este tipo de demarcaciones símbolos, flechas, triángulos, CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE (Ilustración 14), DESPACIO, SOLO BUS, entre otros.

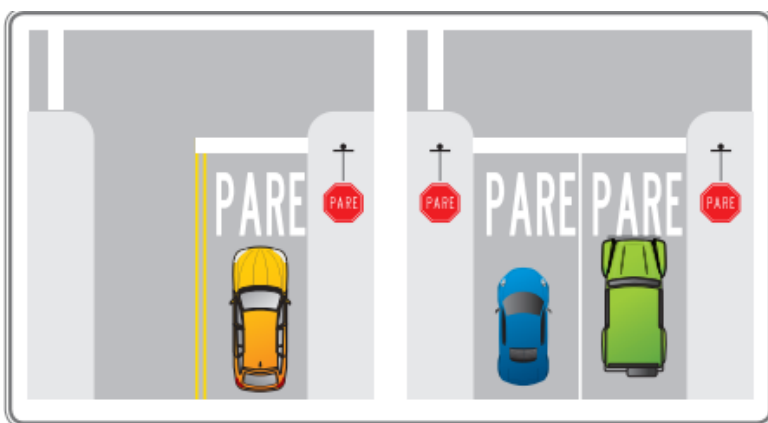


Ilustración 14. Leyenda PARE, tomado de manual de señalización 2015.

2. Según su altura en planas y elevadas.

- Planas. Aquellas de hasta 6mm de altura. Este tipo de demarcaciones son aplicadas en capas delgadas tales como pinturas, materiales plásticos, termoplásticos, cintas

preformadas, entre otros. Las demarcaciones planas deben ser blancas, amarillas azules o rojas, además, deben ser visibles en cualquier hora del día y bajo toda condición climática y deben incluir retrorreflectivos como microesferas de vidrio, lentes prismáticos o similar (MINTRANSPORTE, 2015).

- **Elevadas.** Aquellas que se encuentran entre 6mm y 21mm para tachas y para otros delineadores de piso 150mm. Para lograr una demarcación elevada se puede emplear:
 - **Tachas.** En la ilustración 13 se presentan las dimensiones de su base perpendicular al eje de tránsito, el color de fondo de la tacha debe ser similar a la demarcación plana y los elementos retrorreflectivos de las tachas deben ser del color necesario complementar la demarcación plana (MINTRANSPORTE, 2015).

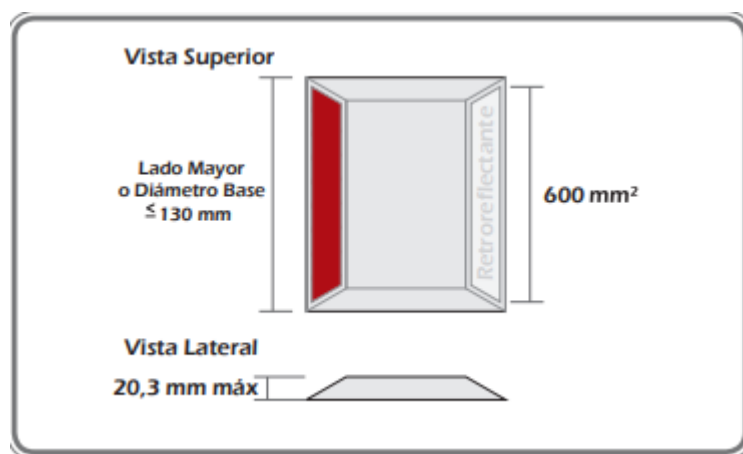


Ilustración 15. Medidas tachas, tomado de manual de señalización vial 2015.

- **Delineadores de piso.** Tienen la función de entregar a los conductores información visual sobre el alineamiento y geometría de la vía, en la ilustración tal se muestran las demarcaciones elevadas, las cuales son los estoperoles, boyas, tachones y bordillos, además se indican sus dimensiones.

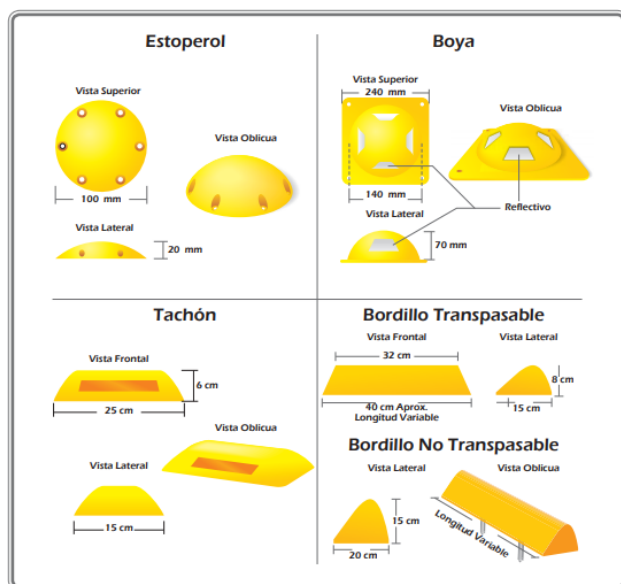


Ilustración 16. Delineadores de piso, tomado de manual de señalización 2015.

- **Demarcaciones resaltadas.** Estas demarcaciones también llamadas bandas alertadoras, se utilizan para indicar al conductor que se acercan a cambios en las condiciones de la vía o de su entorno, estas están constituidas por tres o más bandas blancas situadas de forma transversal en la vía, en la ilustración 17 se presentan las dimensiones de las bandas alertadoras resaltadas.

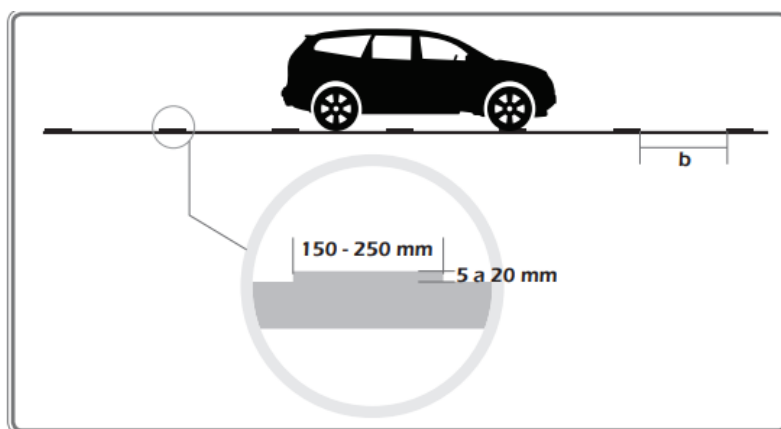


Ilustración 17. Demarcaciones resaltadas. Fuente: Manual de señalización 2015.

5.3. Normatividad aplicable

Para el desarrollo del presente trabajo de grado se tendrán en cuenta los parámetros y requerimientos dispuestos en el decreto 2851 del 2013, Manual de señalización vial Dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia 2015, Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles 2006 y el Plan Mundial para el decenio de Acción para la seguridad vial 2011-2020 (resolución 64/255 marzo de 2010).

Teniendo en cuenta que el decreto 2851 de 2013 reglamenta las acciones y procedimientos en materia de educación vial, las cuales corresponden a elaborar y desarrollar las orientaciones y estrategias pedagógicas para la implementación de la educación vial en los niveles de la educación preescolar, básica media y media, también la incorporación en los programas que actualmente promueven el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas de los componentes inherentes a la educación vial.

El manual de señalización vial dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia 2015 dispone de los criterios y los lineamientos técnicos para el diseño, construcción, ubicación, instalación, uso, mantenimiento, conservación y aplicación de los distintos dispositivos para la regulación del tránsito en las autopistas, vías, calles, carreteras, moto-rutas, ciclorrutas y vías peatonales, en aras de garantizar la seguridad, fluidez, orden y comodidad.

El manual para la inspección visual de pavimentos flexibles y rígidos INVIAS 2006 es una guía para la inspección y reporte de los daños que se pueden encontrar en las estructuras de pavimento, el cual contiene una serie de herramientas prácticas que pueden ser empleadas para obtener un informe de los daños encontrados durante la inspección visual, que permita identificar

el tipo, la magnitud y severidad de estos, así como su localización y los sectores de la vía más afectados.

En la resolución 64/255 de marzo de 2010 la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamo el periodo 2011-2020 (Decenio de acción para la seguridad vial), con el objetivo de reducir las cifras de víctimas mortales causados por accidentes de tránsito en todo el mundo aumentando las actividades en los planos nacional, regional y mundial.

6. Metodología

La metodología utilizada para la realización del presente trabajo de grado está basada en fases, las cuales serán las encargadas de orientar la toma, recolección, organización de información, presentación de informe y propuesta de solución.

6.1. Fase 1.

El proceso de recolección de información es el más importante, puesto que servirá para la caracterización del sector, es por ello se resalta la metodología que presenta MAPFRE para el levantamiento de información, allí se recogerá toda aquella información que contribuya a identificar las principales características del colegio tales como nombre del colegio, dirección, número y ubicación de puertas de acceso, jornada, horario escolar y actividades extras, número de alumnos, tipos de camino escolar, transporte escolar; además, se tendrá en cuenta la geometría de la vía en el entorno del colegio, para la descripción y conteo de señales verticales utilizando el formato de campo respectivo, en él se diligenciará la información del tipo de señal (TS), Altura(H), distancia de la calzada a las señal (A), nombre de la foto y descripción de la misma, además, se efectuará la identificación y caracterización de las señales horizontales (Demarcaciones) presentes en el sector y la ejecución del proceso de auscultación de la Calle

65H y la carrera 78a sur con el formato que contiene el manual para la inspección de pavimentos flexibles y rígidos del INVIAS 2006.

6.2. Fase 2.

La fase 2 consta de la digitalización, organización y análisis de la información obtenida en campo, con el fin de presentar el respectivo diagnóstico en forma clara, precisa y concisa del estado actual de la señalización horizontal, vertical y malla vial en los entornos del colegio.

6.3. Fase 3.

Esta fase corresponde a la realización de la propuesta, donde se especifique las acciones de mejora para señalización vertical y horizontal, en cuanto a mantenimiento e implementación de estas, igualmente, se indicará el área a reparar de la carpeta asfáltica, y en dado caso que se llegue a requerir capacitaciones a los actores viales que están directamente relacionados con el plantel educativo, se hará la respectiva recomendación.

7. Índices de Accidentalidad en el Entorno Escolar del Centro Educativo Luis López de Mesa

La calle 65H sur, es la vía principal de acceso al plantel educativo, en este tramo de estudio predomina el uso residencial, además, hay presencia de comercio, tales como misceláneas y vendedores informales; la carrera 78C sur cuenta con dos sentidos de circulación y alto flujo de vehículos particulares y de transporte público, entre los cuales circulan buses tradicionales, SITP, buses alimentadores y buses de transporte escolar, asimismo, cuenta con locales comerciales, entre los cuales se destacan ventas de comida, lavanderías, veterinarias, droguerías, supermercados, ferreterías entre otros, por otra parte cuenta con dos parques vecinales, donde los estudiantes y transeúntes hacen uso de los mismos. Se debe agregar que, el sector cuenta con la

estación séptima de Policía, lo cual implica un alto flujo de peatones y de vehículos en el área de influencia del plantel educativo.

Para el análisis de accidentalidad en el entorno del colegio Luis López de Mesa, se utilizó la base de datos de accidentalidad de la secretaria distrital de movilidad, la cual cuenta con los puntos de siniestralidad georreferenciados, con estos puntos, se obtiene la ilustración 18, la cual indica donde se presentó el suceso, además, permite identificar el tipo de accidente para el periodo comprendido entre el año 2007 y 2019.



Ilustración 18. Puntos de accidentalidad en el sector. Fuente: Secretaria Distrital de Movilidad.

Con base en la información obtenida de la base de datos de la secretaria de movilidad, se procede a tabular lo datos por tipo de accidente y año, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 10

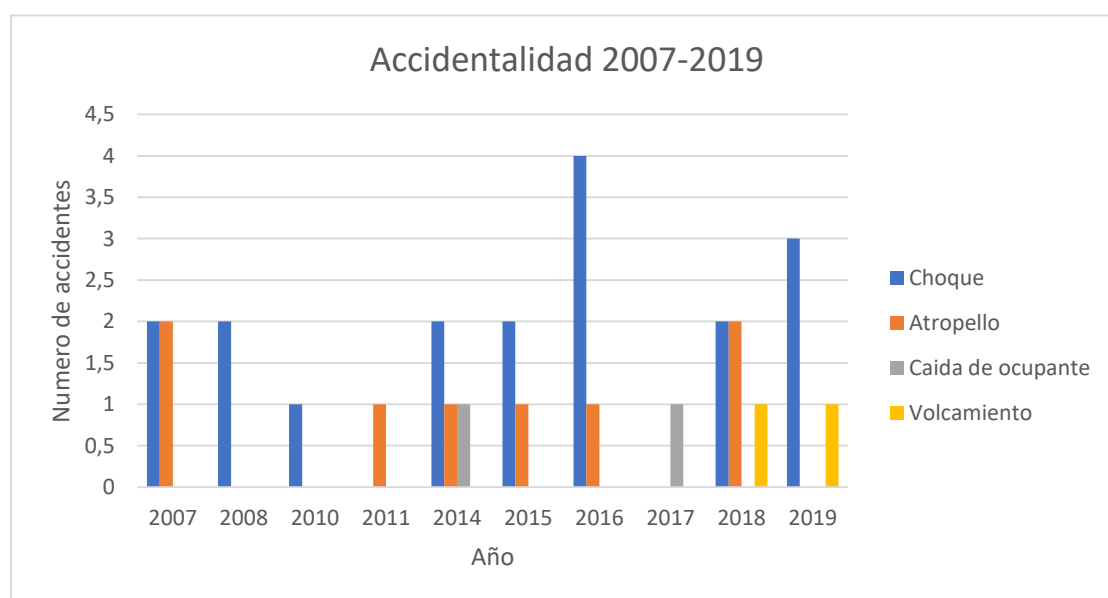
Datos de accidentes 2007- 2019.

Año	Choque	Atropello	Caída de ocupante	Volcamiento
2007	2	2	0	0
2008	2	0	0	0
2010	1	0	0	0
2011	0	1	0	0
2014	2	1	1	0
2015	2	1	0	0
2016	4	1	0	0
2017	0	0	1	0
2018	2	2	0	1
2019	3	0	0	1

Accidentes reportados en la zona de estudio, la cual corresponde a la carrera 78C entre calles 65F sur y 65J bis sur, y la calle 65H sur entre carrera 78C y 77M, en el periodo comprendido entre 2007-2019. Fuente:

Secretaria Distrital de Movilidad.

Con base en la tabla número 10, se procede a realizar el diagrama de barras, la cual representa gráficamente los índices de accidentalidad en el sector.



Gráfica 3. Accidentalidad zona de estudio 2007-2019. Fuente: Autor.

Con la gráfica anterior se puede observar que los choques son los más frecuentes en la zona, con un total de 18 accidentes, seguido por 8 atropellos, 2 de caída de ocupante y 2 volcamientos, para un total de 30 accidentes ocurridos en el entorno escolar, el cual está comprendido por dos corredores principales, el primero es sobre la carrera 78C desde la calle 65F sur hasta la calle 65J bis sur, y el segundo corresponde a la calle 65H sur entre carreras 78C y 77M, asimismo, se tiene como base la guía de criterios para la elaboración de diseños de señalización de la secretaria distrital de movilidad, donde indica que, la zona de influencia será de 20 metros a lado y lado del corredor a diseñar y la señalización de las bocacalles que confluyan a esta.

8. Diagnóstico malla vial en el entorno escolar del centro educativo Luis López de Mesa

Para realizar el diagnóstico de la malla vial del entorno escolar del colegio Luis López de Mesa, se efectúa el proceso de auscultación de la malla vial, la cual presenta dos tipos de estructura de pavimento, la primera con superficie de rodadura en pavimento flexible y la segunda en pavimento rígido, es por ello que, en el siguiente apartado, se presenta el levantamiento de información obtenida en la visita a campo, teniendo como referencia el manual para la inspección visual de pavimentos flexibles y rígidos del INVIAS, de allí, se utilizó la plantilla para la consigna de información, causa, tipo y área de afectación en la superficie de rodadura.

8.1. Auscultación pavimento flexible.

Dentro de este proceso se realiza la visita de campo para el levantamiento de información del tramo de vía conformada por pavimento flexible, la cual corresponde a la carrera 78C, iniciando en la calle 65F sur, continuando sentido oriente-occidente hasta finalizar en la calle 65J bis sur,

con miras a llevar el registro fotográfico, mediciones de cada uno de los daños, severidad y tipo de daño que se encontraron durante el recorrido, esta información se consigna en el formato de campo presentado por el manual de inspección visual del pavimentos flexibles del INVIAS.

Posteriormente, se procede a realizar el respectivo procesamiento de la información recolectada, con el objetivo de obtener el porcentaje de daño de la vía, descripción, área a reparar y posible causa de cada una de las afectaciones encontradas.

A continuación, se presenta de forma gráfica la vía auscultada, nomenclatura de los carriles y sentido de análisis de la misma (ilustración 19), con el fin de dar mayor claridad a lo presentado en la tabla número 10 “*Auscultación pavimento flexible*”.



Ilustración 19. Sentido de la inspección, carrera 78C entre calle 65F Sur y calle 65J bis. Fuente: Google Maps.

Tabla 11

Auscultación Pavimento Flexible

TERRITORIAL		FECHA	31 DE OCTUBRE DE 2019		CONCESIÓN		PR INICIAL	
CÓDIGO	7007098	CONTRATO No	JUAN DAVID		MTTO INTEGRAL		PR FINAL	
NOMBRE DE LA VIA	Carrera 78c	LEVANTADO POR	PUENTES		A.M. V	HOJA	1 DE 2	
PATOLOGÍA								
Carril	Tipo	Severidad	Daño		Reparación		Imagen	Aclaraciones
			Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)		
I	BCH	Alta	1	2,5	1,3	2,8	1	Se presenta falla tipo Bache
D	PC	Media	4,8	0,4	5	0,7	2	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo
I	DC	Baja	5,7	4,3	6	4,5	3	Se presenta falla tipo Descascaramiento
I	PC	Baja	4,3	5,5	4,5	6	4	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo
D	PC	Media	3,5	4,1	4	4,5	5	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo
I	PC	Media	3,5	4,1	4	4,5	5	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo
D	PC	Alta	2,2	3,5	2,5	4	6	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo
I	PC	Media	4,2	5,5	4,5	6	6	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo
D	PA	Alta	2,7	1,5	3	2	7	Se presenta falla tipo Perdida de Agregado
I	PC	Alta	1,8	5,2	2,5	6	7	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo
D	BCH	Media	2	1,5	2,3	2	8	Se presenta falla tipo Bache
I	PA	Media	5	2,8	5,5	3	8	Se presenta falla tipo Perdida de Agregado
I	PC	Alta	3,2	2,2	3,5	2,5	9	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo
D	BCH	Alta	2,5	2,8	2,8	3,2	10	Se presenta falla tipo Bache
I	BCH	Alta	6,2	5,1	6,5	7,6	11	Se presenta falla tipo Bache
D	BCH	Media	1,2	1	1,5	1,2	12	Se presenta falla tipo Bache
I	AHU	Media	4,5	2,1	5	2,4	13	Se presenta falla tipo Ahuellamiento
D	DC	Media	3	3,3	3,2	3,5	14	Se presenta falla tipo Descascaramiento
D	BCH	Media	2,4	2,5	2,6	2,7	15	Se presenta falla tipo Bache
D	PC	Alta	1,1	0,8	1	1	16	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo
I	BCH	Media	0,6	0,8	1	1	17	Se presenta falla Tipo Bache
D	PC	Media	2	5,6	2,5	6	18	Se presenta falla Tipo Piel de Cocodrilo
I	BCH	Alta	3,7	4,2	4	4,5	19	Se presenta falla Tipo Bache
D	PC	Alta	3,8	2,8	4	3	20	Se presenta falla Tipo Bache
D	PC	Media	2,2	4,7	2,5	5	21	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo
D	PC	Alta	4,3	3	4,5	3,5	22	Se presenta falla tipo Piel de Cocodrilo

Número de calzadas: 1

Número de carriles por calzada: 2

Ancho de Carril: 3.8 m

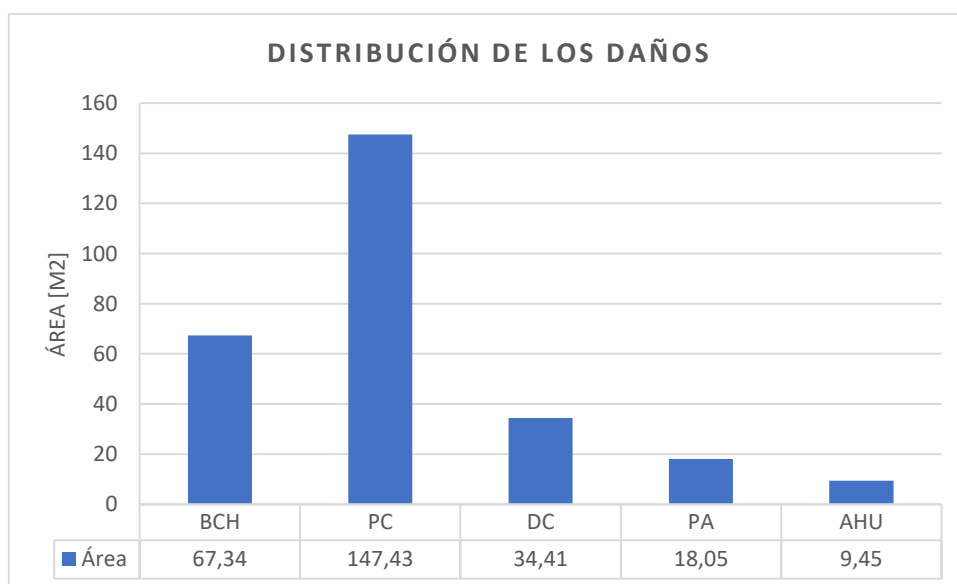
Comentarios:

Con la tabla número 11, en la cual se relacionan la columna de daño (largo y ancho), área a reparar, tipo de daño, severidad y registro fotográfico del mismo, se presenta la definición de la falla y sus posibles causas según el manual para la inspección visual de pavimentos flexibles del INVIAS, las cuales pueden ser consultadas en el ANEXO 1, donde se organizan según el número de imagen.

8.1.01. Análisis de resultados.

Con base en la tabla 10 auscultación pavimento flexible, se procede a realizar el análisis correspondiente a la malla vial, con esta información se emite el porcentaje de daño de la vía, tipo de daños más frecuentes, área a reparar y cantidad total de daños por tipo de deterioro.

En la gráfica 1 se analizan los tipos de daños que se evidencian en la vía auscultada y se obtienen los daños más recurrentes con sus respectivas áreas.

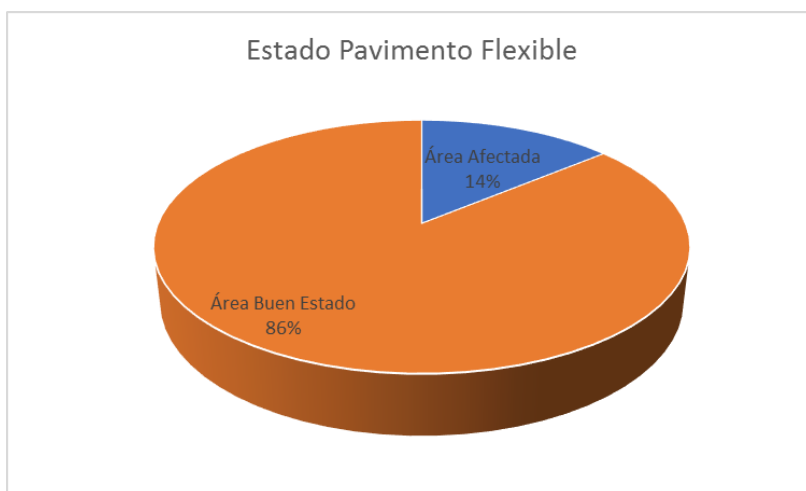


Gráfica 4. Distribución de los daños. Fuente Autor.

Como se evidencia en la gráfica 4, las fallas predominantes en el tramo de la vía inspeccionada son los daños tipo bache, con el 3.43% equivalente a 68 m², y piel de cocodrilo con el 7.48% que equivale a 148 m², esto con relación a 1978 m² correspondientes al 100 % del área de la vía auscultada.

Del mismo modo, se determinó que la vía auscultada presenta en su mayoría de extensión estos dos tipos de falla que están directamente relacionados con la retención de agua, agentes climáticos y fatiga de la estructura producida por la acción del tránsito que circula por la vía.

A continuación, se procede a realizar el diagrama de porcentaje, en el cual se relaciona el área en buen estado y el área que requiere intervención con respecto al área total de la vía.



Gráfica 5. Afectación pavimento flexible. Fuente: Autor.

Como se observa en el diagrama de porcentaje, de un 100% de tramo de vía auscultada que corresponde a 1978 m², el 14% se encuentra en mal estado, que equivale a 277 m² aproximadamente, en el cual, se evidencian diferentes tipos de daños tales como bache, piel de cocodrilo, descascaramiento, ahuellamiento y pérdida de agregado encontrados a lo largo del recorrido, de esta manera es importante resaltar que las afectaciones son de severidad media y alta, lo cual se traduce en daños significativos en todo el corredor.

8.2. Auscultación pavimento rígido

En el siguiente apartado, se presenta la información recolectada a través del proceso de auscultación, con el cual se registran, identifican y clasifican los tipos de daños que se encuentran en los pavimentos rígidos, de acuerdo con el manual para la inspección visual de pavimentos rígidos del INVIAS.

La auscultación fue realizada mediante inspección visual sobre la calle 65H sur, en sentido sur-norte iniciando en la carrera 77M hasta la carrera 78C, en la cual se realiza la toma de datos del tramo con el objetivo de realizar el registro fotográfico y medición de los daños encontrados durante la inspección. De igual manera se procede a realizar el análisis de los datos registrados con el objetivo de obtener la severidad, tipo de daño y área a reparar. A continuación, se muestra la vía, nomenclatura de las placas de concreto y el sentido en el cual se realizó el trabajo de auscultación (Ilustración 20).



Ilustración 20. Calle 65H sur. Fuente: Mapas Bogotá

En la tabla 12 se relaciona el número de placa, dimensiones de la losa, tipo de deterioro, y las dimensiones del daño y reparación, dicho formato es proporcionado en el manual de inspección visual de pavimento rígido generado por el INVIAS.

Tabla 12

Auscultación pavimento rígido

TERRITORIAL		FECHA		31 DE OCTUBRE DE 2019						
CODIGO DE LA VIA		7007534								
NOMBRE DE LA VIA		CALLE 65H SUR		LEVANTADO POR		Juan David Puentes Rodríguez				
No Placa		Dimensiones de la losa (m)		TIPO DE DETERIORO		Daño		Reparación		Imagen
#	Letra	Largo	Ancho	Tipo	Severidad	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	
1	A	3,5	3,5	LET	Alta	0,6	1	1	1,3	1
2	A	3,5	3,5	GE	Alta	0,5	0,8	1	1	2
7	B	3,5	3,5	DPT	Media	1,6	1	1,8	1,3	3
15	B	3,5	3,5	DPT	Alta	1,8	1	2	1,3	4

A continuación, se relacionan la columna de daño (largo y ancho) y la columna imagen contempladas en la tabla número 12, de allí, se obtienen las ilustraciones desde la 40 hasta la 43, en las cuales se presenta el tipo de daño, dimensión, severidad y registro fotográfico del mismo, además, se presenta la definición de la falla y sus posibles causas según el manual para la inspección visual de pavimentos rígidos del INVIAS.

DAÑO EN PAVIMENTO RIGIDO				
Imagen	1	Desportillamiento de Juntas		
				
Se reporta como desportillamiento de juntas, con un nivel de severidad media ya que las fracturas se extienden a lo largo de la junta en más de 80mm en cada lado, dando origen a perdidas de trozos de la placa por acción del transito Las posibles causas son la desintegración del concreto por la mala calidad de este, de igual manera se puede presentar por la aplicación de cargas				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	0.6	1	Losa	1A

Ilustración 21. Imagen 1, Desportillamiento de juntas.

DAÑO EN PAVIMENTO RIGIDO				
Imagen	2	Desportillamiento de Juntas		
				
Se reporta como desportillamiento de juntas, con un nivel de severidad media ya que la grieta no supera los 80mm de abertura, afectando la losa 2A con una longitud de 0,5m, y un ancho de 0,8. Las posibles causas son la debilitación de los bordes de la junta debido a defectos de construcción y la ausencia de pasadores de transmisión de cargas verticales.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	0.5	0.8	Losa	2A

Ilustración 22. Desportillamiento de juntas.

DAÑO EN PAVIMENTO RIGIDO				
Imagen	3	Grietas de Esquina		
				
Se reporta como grietas de esquina con un nivel de severidad alto ya que la grieta supera los 10mm de abertura, afecta la losa 7B con una longitud de 1,6m y un ancho de 1m. Las posibles causas son asentamientos en la base o sobre cargas en las esquinas de las losas.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	1,6	1	Losa	7B

Ilustración 23. Imagen 3, grietas de esquina.

DAÑO EN PAVIMENTO RIGIDO				
Imagen	4	Levantamiento Localizado		
				
Se reporta como levantamiento localizado con nivel de alta debido a que el desnivel es mayor a 10mm, afectando la losa 15B con una longitud de 1,8m y un ancho de 1m. Sus posibles causas son la carencia de espacio entre las losas de concreto, de igual manera por las sobre cargas en el centro de las losas y asentamientos en la base.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	1,8	1	Losa	15B

Ilustración 24. Imagen 4, levantamiento localizado.

8.3. Diagnóstico señalización vertical

Las señales verticales, según el manual de señalización vial, tienen como función reglamentar las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advertir de peligros, informar acerca de rutas, direcciones, destinos entre otros, para ello, es necesario que la respectiva señalización se encuentre en buen estado, visible y que transmita el mensaje de forma correcta.

Para llevar a cabo la recopilación de la información necesaria para realizar el diagnóstico de la señalización vertical, se efectuó el recorrido para el primer tramo sobre la carrera 78C entre calles 65F sur y 65J bis sur, y el segundo tramo corresponde a la calle 65H sur, en estos dos tramos se llevó a cabo el registro fotográfico y caracterización mediante inspección visual de cada una de las señales presentes en el tramo de estudio, asignando así un orden de acuerdo al sentido del recorrido realizado; en la Ilustración 25 se muestra el tramo uno, identificando la calzada norte y calzada sur en el sentido de circulación indicado, además, se presenta el tramo dos, que hace referencia a la calle 65H sur analizado en el sentido indicado.



Ilustración 25. Carril y sentido de la inspección para la señalización vertical. Fuente: Mapas Bogotá.

8.3.01. Criterios para clasificación.

Las señales verticales existentes se clasificarán según su estado actual, con base en los parámetros presentados en la siguiente tabla. El buen estado de la señal hace referencia a que cumple con la transmisión correcta del mensaje, retrorreflectividad, color y pictograma.

Tabla 13

<i>Parámetros señales verticales existentes</i>	
Estado	Recomendación
Bueno	Conservar
Regular	Conservar, realizar mantenimiento
Malo	Realizar cambio

8.3.02. Estado actual de la señalización vertical

Teniendo en cuenta el sentido de análisis presentado en la ilustración 44, se procede a realizar la descripción de cada una de las señales que allí se encuentran, asimismo, se toman las coordenadas de las mismas con ayuda de la aplicación GPS Waypoints, esto con el fin de realizar la base de datos y localizarlas en el área de influencia del entorno escolar.

Esta base de datos se realizó en el software ArcGIS, el cual permite asignar atributos a cada punto GPS tomado, tales como el estado, altura, distancia de la calzada a la señal, tipo de señal (reglamentaria, preventiva e informativa) y registro fotográfico. Con ello se podrá realizar consultas por cada uno de los atributos anteriormente mencionados, adicionalmente, se localizan los paraderos del sistema integrado de transporte público.



Ilustración 26. Ubicación de señalización vertical. Fuente: Autor.

A continuación, se presenta la información recolectada de cada una de las señales encontradas, para ello, se les asignó la numeración de acuerdo al sentido de la inspección visual, esta numeración inicia con la señal número 1, que corresponde la señal reglamentaria SR-30 y finaliza con la señal número 26, que corresponde a la señal reglamentaria SR-31.

Además, se detallan las condiciones actuales de la señal basándose en los atributos mencionados, asimismo, se describe si la señal tiene afectaciones por factores climatológicos, vandalizada o presenta daños en su estructura de soporte o tablero; Con base en lo anterior y los criterios presentados en la tabla 13, se le asigna el estado bueno, cuando la señal no presenta afectaciones en su tablero, color y estructura de soporte; Regular, cuando la señal está vandalizada sin afectar de manera significativa la transmisión del mensaje o color; Malo, cuando el tablero o estructura de soporte se encuentran doblados, está comprometida su estabilidad o su mensaje no se trasmite

adecuadamente por presentar un alto grado de vandalismo. Para consultar en detalle el estado de cada una de las señales, ver ANEXO 2.

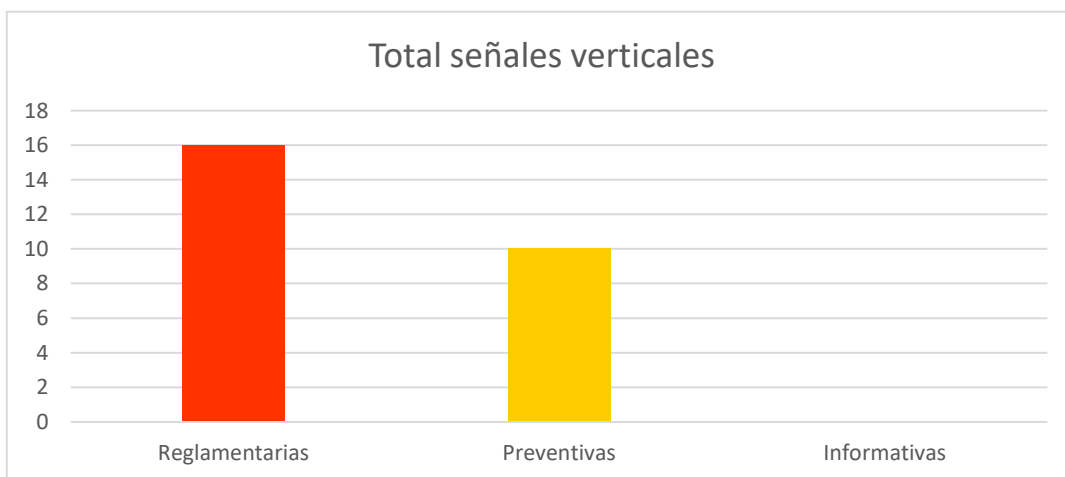
8.3.03. Análisis de resultados

En el siguiente apartado se muestra el número de señales que se encuentran distribuidas en el tramo de vía estudiado, las cuales están clasificadas en reglamentarias, preventivas e informativas.

Tabla 14

<i>Total de señales verticales</i>	
Total Señales Verticales	
Reglamentarias	16
Preventivas	10
Informativas	---

En la tabla 14 se muestra el número de señales verticales existentes, las cuales corresponden a 16 reglamentarias y 10 preventivas para un total de 26 señales verticales, no se evidencian señales informativas en el sector. A continuación, se muestra la distribución de la señalización vertical.



Gráfica 6. Número de señales verticales. Fuente: Autor.

En el gráfico 6 se evidencia que el tipo de señal con mayor número de unidades presentes son las reglamentarias, esto se debe a que en este tramo existe gran afluencia de personas, debido a zonas comerciales, estación policial, unidades residenciales y estudiantes del colegio Luis López de Mesa.

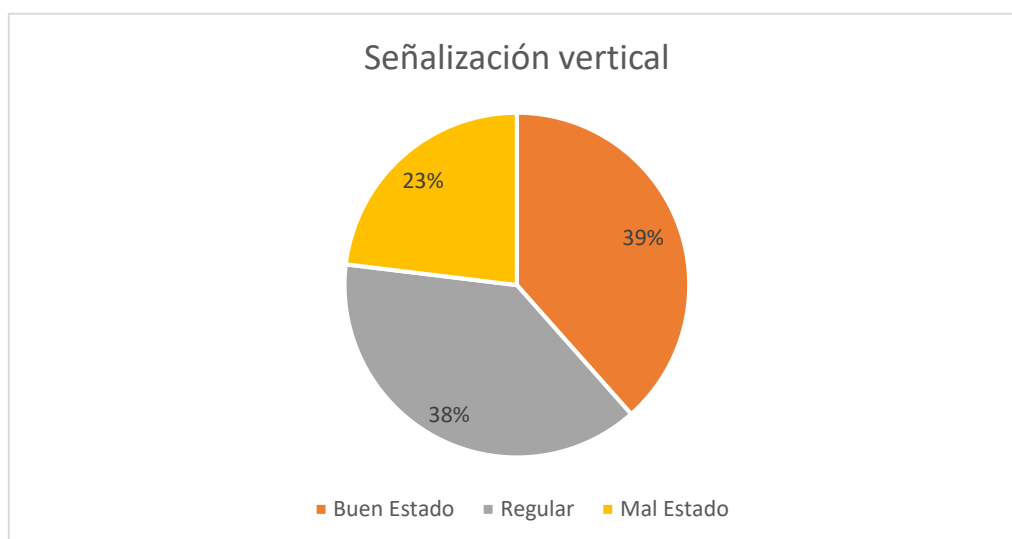
En la tabla 15 se obtiene el número de señales verticales distribuidas según el estado de las mismas.

Tabla 15

Señales verticales según estado

Señales verticales	
Buen estado	10
Regular	10
Mal estado	6

En la tabla 15 se muestra que el corredor posee 10 señales en buen estado, 10 en estado regular y 6 en mal estado, con lo anterior, se procede a realizar el diagrama de porcentaje para representar proporcionalmente el estado de las señales existentes.



Gráfica 7. Diagrama de porcentaje señalización vertical según su estado. Fuente: Autor.

El gráfico 7 muestra que el 38% de la señalización vertical se encuentra en regular estado, de tal manera que el mensaje no se trasmite de manera adecuada, esto implica una falencia en cuanto a color o reflectividad, el 39% se encuentra en buen estado con lo cual el mensaje se transmite correctamente, por último, el 23% de las señales se encuentran en mal estado lo cual impide que el mensaje se trasmita a los diferentes actores viales.

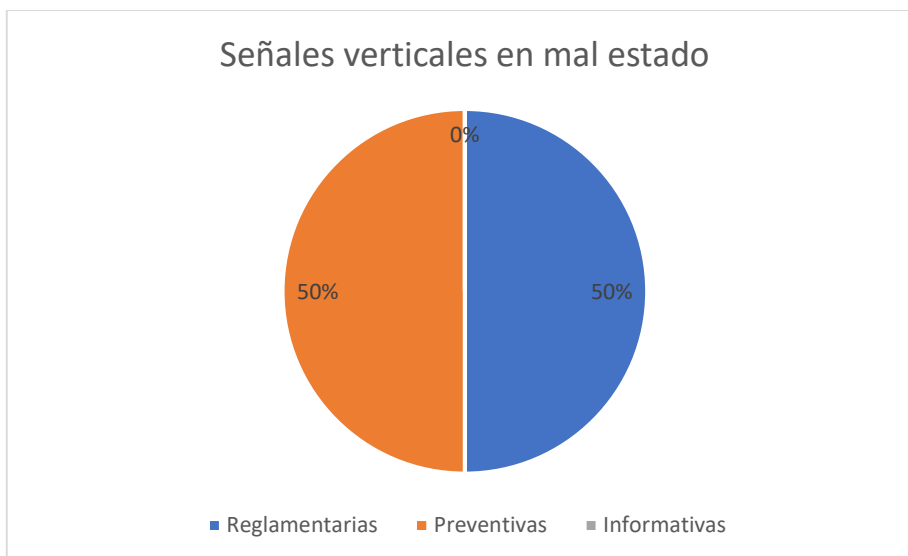
➤ **Señalización vertical en mal estado**

A partir de la gráfica 5 se muestra que el 23% se encuentran en mal estado, por lo que se procede a identificar qué tipo de señales son las que cuentan con esta caracterización.

Tabla 16

<i>Señales verticales en mal estado</i>	
Señales verticales en mal estado	
Reglamentarias	3
Preventivas	3
Informativas	---

En la tabla 16 se puede identificar que existen 3 señales reglamentarias y 3 señales preventivas en mal estado, con lo anterior se procede a realizar el diagrama de porcentaje para representar proporcionalmente la cantidad de las señales existentes en mal estado según su clasificación.



Gráfica 8. Diagrama de porcentaje de señalización vertical en mal estado. Fuente: Autor.

El gráfico 8 muestra que el 50% de la señalización vertical en mal estado corresponde a las señales reglamentarias y el otro 50% corresponde a las señales preventivas, de tal manera que las estas cuentan con pérdida de tonalidad en el tablero, perdida de reflectividad, obstrucción total o parcial al transmitir su mensaje, tablero y/o estructura de soporte se encuentran doblados.

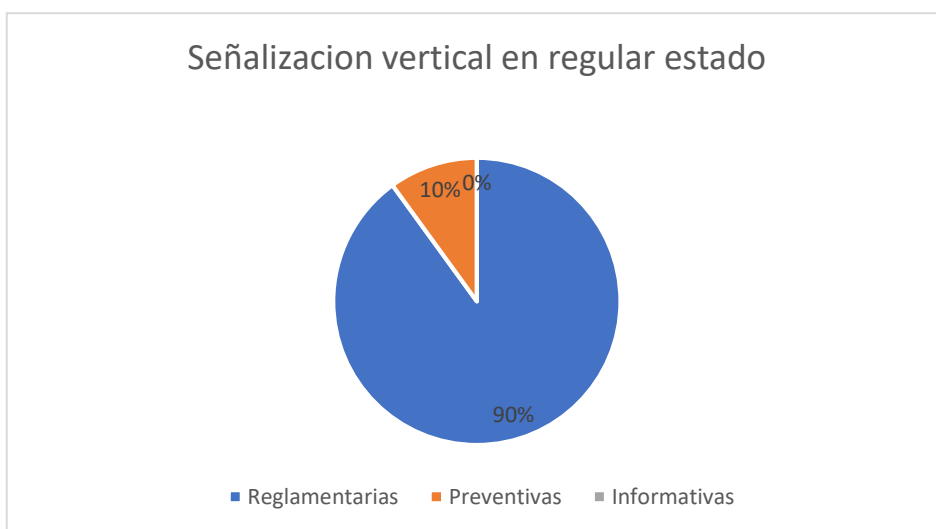
➤ Señalización vertical en estado regular

Con la información de la gráfica 7 se puede observar que el 38% de las señales se encuentran en estado regular, con lo cual se procede a tabular el número de señales que cuentan con esta caracterización.

Tabla 17

<i>Señales verticales en estado regular</i>	
Señales verticales en estado regular	
Reglamentarias	9
Preventivas	1
Informativas	---

En la tabla 17 se puede observar que existen 9 señales reglamentarias y 1 preventiva en estado regular, para un total de 10 señales verticales en esta condición, con esta información se dispone a realizar el diagrama de porcentaje para representar proporcionalmente el número de señales verticales que se encuentran en estado regular.



Gráfica 9. Diagrama de porcentaje de señalización vertical en regular estado. Fuente: Autor.

El gráfico 9 muestra que el 90% de la señalización existente en estado regular pertenece a las señales reglamentarias, del mismo modo el 10% corresponde a las señales preventivas, de esta manera las señales cuentan con suciedad, grafitis, perdida en proporción media tanto de su pictograma como de la retrorreflectividad de las mismas, para este tipo de estado se debe realizar un mantenimiento que les permita transmitir el mensaje de manera óptima a los actores viales.

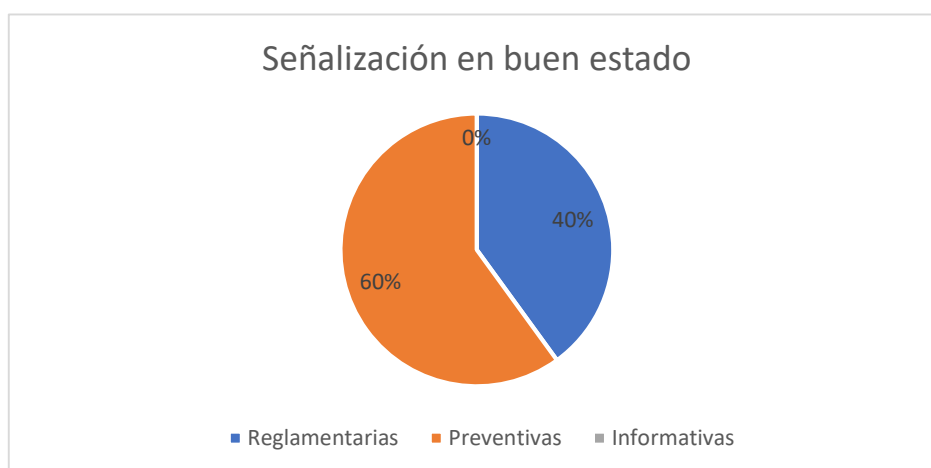
➤ Señalización vertical en buen estado

Con la información de la gráfica 7 se puede observar que el 39% de las señales se encuentran en buen estado con lo cual se procede a realizar una tabla en la cual se muestra qué tipo de señales son las que cuentan con esta caracterización.

Tabla 18

<i>Señales verticales en buen estado</i>	
Señales verticales en buen estado	
Reglamentarias	4
Preventivas	6
Informativas	---

En la tabla 18 se puede observar que existen 4 señales reglamentarias en buen estado, de igual manera, se identifican 6 señales preventivas en las mismas condiciones, para un total de 10 señales verticales en buen estado, con esta información se dispone a realizar un diagrama de porcentaje para representar porcentualmente el número de señales verticales que se encuentran en estas condiciones.



Gráfica 10. Diagrama de porcentaje de señalización vertical en regular estado. Fuente: Autor.

El gráfico 10 muestra que el 60% de la señalización existente en buen estado pertenece a las señales preventivas, del mismo modo el 40% corresponde a las señales reglamentarias, de esta

manera se evidencia que las señales se encuentran libres de obstrucción, rayones, suciedad o grafitis en su tablero, además, la estructura de soporte se encuentra en óptimas condiciones.

A continuación, se muestran las condiciones las señales verticales discretizadas según el tipo, subordinadas en reglamentarias e informativas.

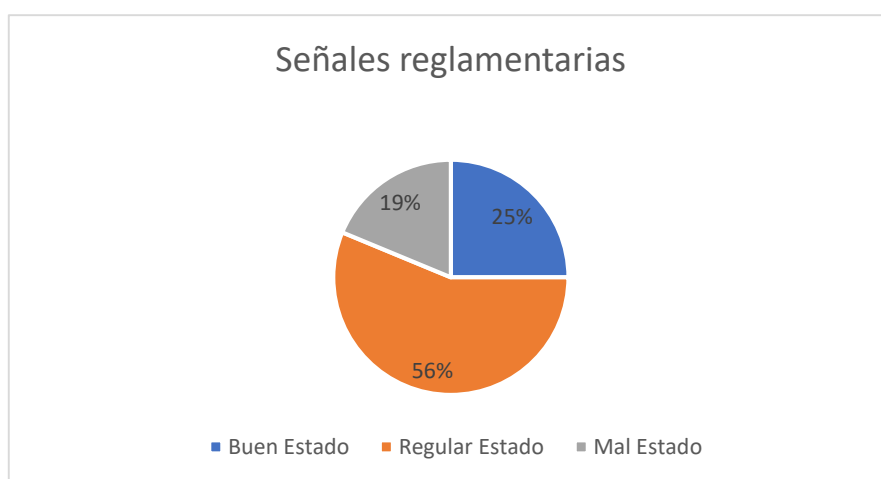
➤ Señales Reglamentarias

Según los datos obtenidos en cuanto a las condiciones de la señalización vertical, se elabora la siguiente tabla en la cual representa el estado de este tipo de señal.

Tabla 19

<i>Señales reglamentarias según estado</i>	
Señales reglamentarias	
Buen estado	4
Regular estado	9
Mal estado	3

En la tabla 19 se muestra que 4 señales reglamentarias se encuentran en buen estado, 9 en regular estado y por último 3 en mal estado, con estos datos se dispone a realizar un diagrama de porcentaje para representar proporcionalmente el estado de las señales reglamentarias.



Gráfica 11. Diagrama de porcentaje señales reglamentarias según estado. Fuente: Autor.

El gráfico 11 muestra que el 19% de la señalización reglamentaria se encuentra en mal estado, en donde las unidades no transmiten el mensaje a los actores viales, el 56% se encuentran en regular estado, con ello, requieren mantenimiento para que cumplan satisfactoriamente su función, finalmente el 25% se encuentra en buen estado.

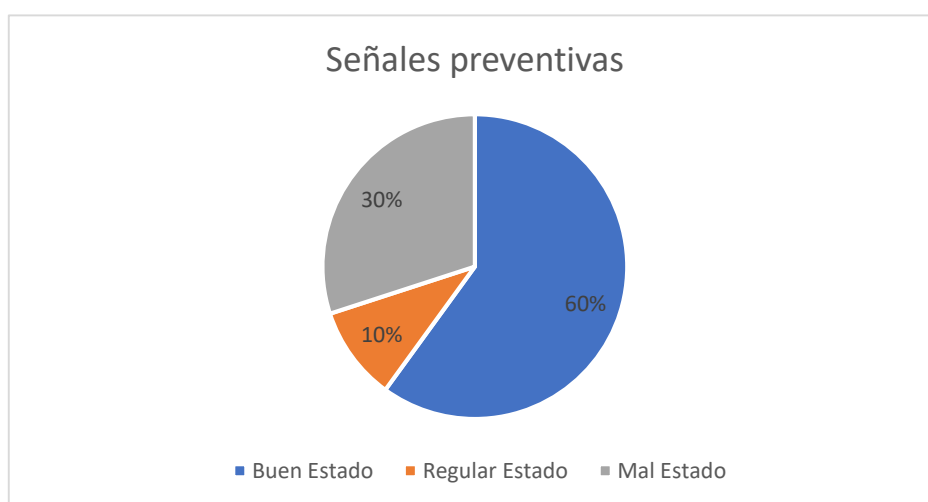
➤ Señales preventivas

Según los datos obtenidos en cuanto a las condiciones de la señalización vertical, se elabora la siguiente tabla en la cual se muestra el estado de este tipo de señal.

Tabla 20

<i>Señales preventivas según estado</i>	
Señales preventivas	
Buen estado	6
Regular estado	1
Mal estado	3

En la tabla 20 se muestra que 6 señales preventivas se encuentran en buen estado, 1 en regular estado y por último 3 en mal estado, con estos datos se dispone a realizar un diagrama de porcentaje para representar proporcionalmente el estado de estas.



Gráfica 12. Diagrama de porcentaje de señales preventivas según estado. Fuente: Autor.

El gráfico 12 muestra que el 30% de la señalización preventiva se encuentra en mal estado, en donde las unidades no transmiten el mensaje a los diferentes actores viales en el tramo de vía, el 10% se encuentran en regular estado, con ello, requieren mantenimiento para que cumplan de forma correcta su función, finalmente el 60% se encuentra en buen estado.

8.4.Diagnóstico señalización horizontal

La señalización horizontal corresponde a las marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, dado que se ubican en la calzada, las demarcaciones presentan la ventaja frente a otros tipos de señales de transmitir el manejo al conductor sin que este se distraiga su atención del carril en que circula, es por ello que es de vital importancia contar con la demarcación en el sector, puesto que se encuentra el colegio Luis López de Mesa, zonas de recreación y estación de policía.

Para la recopilación de la información relacionada con la señalización horizontal, se realiza el recorrido sobre el primer tramo, de la carrera 78C entre calles 65F sur y 65J bis sur, y el segundo tramo que corresponde a la calle 65H sur, en el sentido que se indica en la ilustración 27.

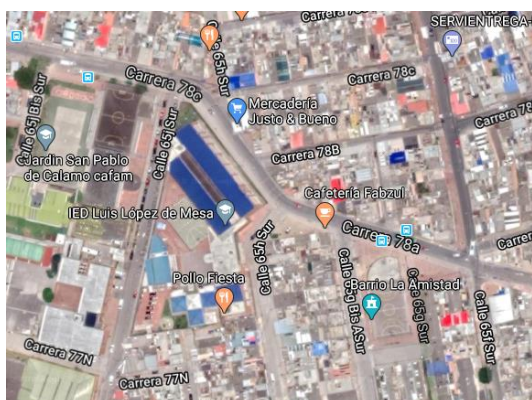


Ilustración 27 Sentido de análisis señalización horizontal. Fuente:

8.4.01. Estado actual de las demarcaciones horizontales

Para el análisis de las demarcaciones, se organizó el área de estudio para las demarcaciones planas por intersecciones en el sentido del recorrido indicado en la ilustración 72, allí se describe de forma cualitativa las características físicas de las demarcaciones encontradas, tales como la retrorreflectividad y estado de la pintura.

➤ **Intersección 1**

	La calle 65G bis sur cuenta con cruce de sendero peatonal, en donde se observa alto grado de desgaste de la pintura, carencia de retrorreflectividad y baja visibilidad para los actores viales.
Calle 65G bis sur con carrera 78C	Descripción

Ilustración 28. Intersección 1, calle 65G bis sur con carrera 78C. Fuente: Google Maps.

➤ **Intersección 2**

	La calle 65G bis A sur cuenta con líneas longitudinales, línea de borde de pavimento, flecha de frente o a la derecha y cruce de sendero peatonal, de las cuales ninguna cumple retrorreflectividad, contraste y pintura en buen estado, esto debido al deterioro por el clima y la acción del tránsito del sector, generando que ninguna desempeñe su función correctamente.
Calle 65G bis A sur con carrera 78C	Descripción

Ilustración 29. Intersección 2, calle 65G bis A sur con carrera 78C. Fuente: Google Maps.

➤ **Intersección 3.**

	La calle 65H cuenta con el pictograma de Zona Escolar y líneas longitudinales, estas demarcaciones se encuentran con la pintura en mal estado, lo cual implica que no cumple con contraste y retrorreflectividad.
Calle 65H sur con carrera 78C	Descripción

Ilustración 30. Intersección 3, calle 65H sur con carrera 78C. Fuente: Google Maps.

➤ **Intersección 4.**

	En la carrera 78B se observan líneas de cruce de sendero peatonal y línea de borde de pavimento, las cuales se encuentran en condiciones deficientes siendo afectados parámetros de retrorreflectividad, color y contraste.
Carrera 78B con carrera 78C	Descripción

Ilustración 31. Intersección 4, carrera 78B con carrera 78C. Fuente: Google Maps.

➤ **Intersección 5.**

	En la calle 65H sur se logra identificar un cruce de sendero peatonal y flecha de dirección de frente o a la derecha, las cuales no cumplen con los parámetros de retrorreflectividad y contraste debido a que se encuentran altamente desgastadas, afectando su visibilidad para los diferentes actores viales que transitan.
Calle 65H sur con carrera 78C	Descripción

Ilustración 32. Intersección 5, calle 65H sur con carrera 78C. Fuente: Google Maps.

En las intersecciones de la calle 65J sur y calle 65J bis con carrera 78C no se evidencia algún tipo de demarcación. Además, los paraderos de servicio de transporte público no cuentan con demarcaciones.

8.4.02. Estado actual de las demarcaciones elevadas

Para el análisis de las demarcaciones elevadas, se organiza el área de estudio por tramos de vía, el primer tramo está comprendido sobre la carrera 78C entre calles 65F sur y 65J bis sur, y el segundo tramo que corresponde a la calle 65H sur, en el sentido que se indica en la ilustración 72.

Para este tramo de vía se encontró, entre la intersección de la calle 65G bis sur hasta la carrera 78B sobre la carrera 78C, se evidenciaron demarcaciones elevadas tipo estoperol, en condiciones deficientes puesto que se encuentran hundidos en la carpeta asfáltica debido a la acción del tránsito como se evidencia en las ilustraciones 80 y 81, con lo cual no cumplen ninguna función en cuanto a la disminución de velocidad de vehículos que transitan por el sector.



Ilustración 33. Estoperoles. Fuente: Autor.



Ilustración 34. Estoperoles. Fuente: Autor.

El segundo tramo corresponde a la intersección de la carrera 78C hasta la carrera 77M sobre la calle 65H sur, se evidenciaron demarcaciones elevadas tipo estoperol, en condiciones deficientes puesto que se encuentran hundidos en la carpeta asfáltica y algunas unidades presentan rompimiento debido a la acción del tránsito como se evidencia en las ilustraciones 39 y 40, con lo cual no cumplen ninguna función en cuanto a la disminución de velocidad de vehículos que transitan por el sector.



Ilustración 35. Estoperoles. Fuente: Autor.



Ilustración 36. Estoperoles. Fuente: Autor.

8.5. Ubicación y estado de los Paraderos

Los paraderos ubicados en el tramo de estudio pertenecen al sistema integrado de transporte público y de buses alimentadores del sistema de Transmilenio, estos puntos de encuentro son frecuentados por un alto número de estudiantes y trabajadores del sector, lo cual hace que el sitio en determinadas horas, especialmente en cambios de jornada escolar, sea un foco de siniestros viales. A continuación, se muestran los paraderos del SITP y alimentadores presentes en la zona de estudio, en donde se relaciona la dirección y el código de cada unidad presente en la Carrera 78C sur.

P_1 Paradero del SITP Calzada Norte		
Nombre	La Amistad Bosa	
Código	477A09	
Dirección	TV 77M - CL 65G Sur	
Tipo	Paradero	

Ilustración 37. Paradero P_1. Fuente: Autor.

P_2 Paradero del SITP Calzada Norte		
Nombre	San Pablo I Sector	
Código	229A09	
Dirección	KR 78C - CL 65J Sur	
Tipo	Paradero	

Ilustración 38. Paradero P_2. Fuente: Autor.

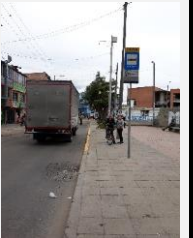
P_3 Paradero del SITP Calzada Sur		
Nombre	Urb. La Amistad	
Código	228A09	
Dirección	KR 78C - CL 65J Sur	
Tipo	Paradero	

Ilustración 39. Paradero P_3. Fuente: Autor.

P_4 Paradero del SITP Calzada Sur		
Nombre	La Amistad Bosa	
Código	165A09	
Dirección	TV 77M - CL 65 Bis Sur	
Tipo	Paradero	

Ilustración 40. Paradero P_4. Fuente: Autor.

Estos paraderos no cuentan con la demarcación necesaria para indicar a los actores viales el sitio autorizado para detenerse y hacer uso del sistema en forma segura. De los cuatro paraderos el P_1 se encuentra localizado en un sitio de riesgo debido a su cercanía a la calle 65Gs que tiene alta afluencia de vehículos

8.6.Otros dispositivos

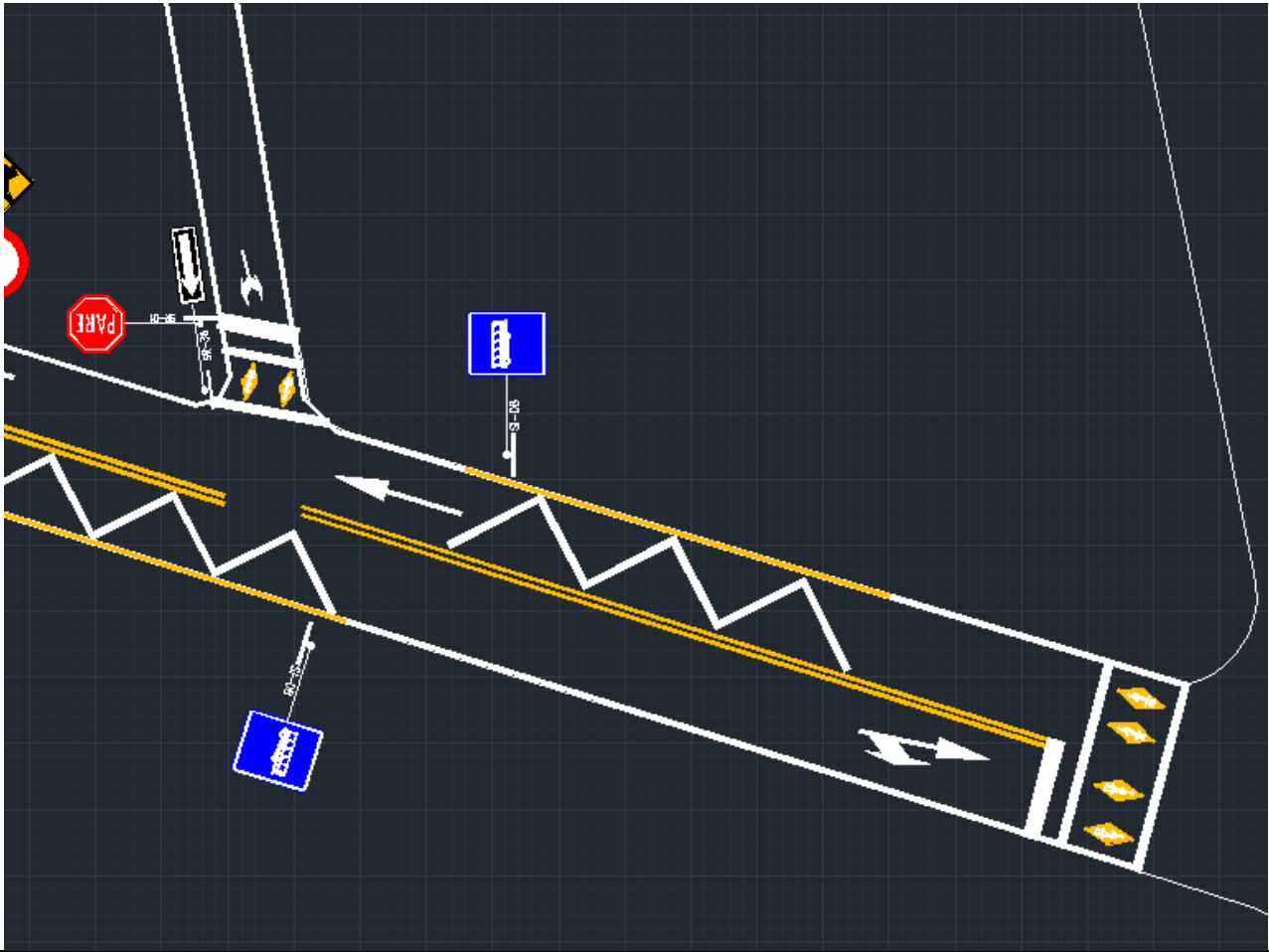
En el análisis de este apartado, se evidencio la presencia de un reductor de velocidad portátil entre la intersección de la calle 65G bis sur hasta la carrera 65H sur sobre la carrera 78C, este presenta bajo nivel de servicio, puesto que ha perdido la mayoría de sus secciones, afectado su funcionalidad, tal como se evidencia en la ilustraciones 86; Por otro lado, se observa la presencia de un reductor de velocidad sobre la intersección de la calle 65H sur con carrera 78C, el cual se encuentra construido en un 50% como se muestra en la ilustración 87, con lo cual no cumplen ninguna función en cuanto a la disminución de velocidad de vehículos que transitan por el sector.



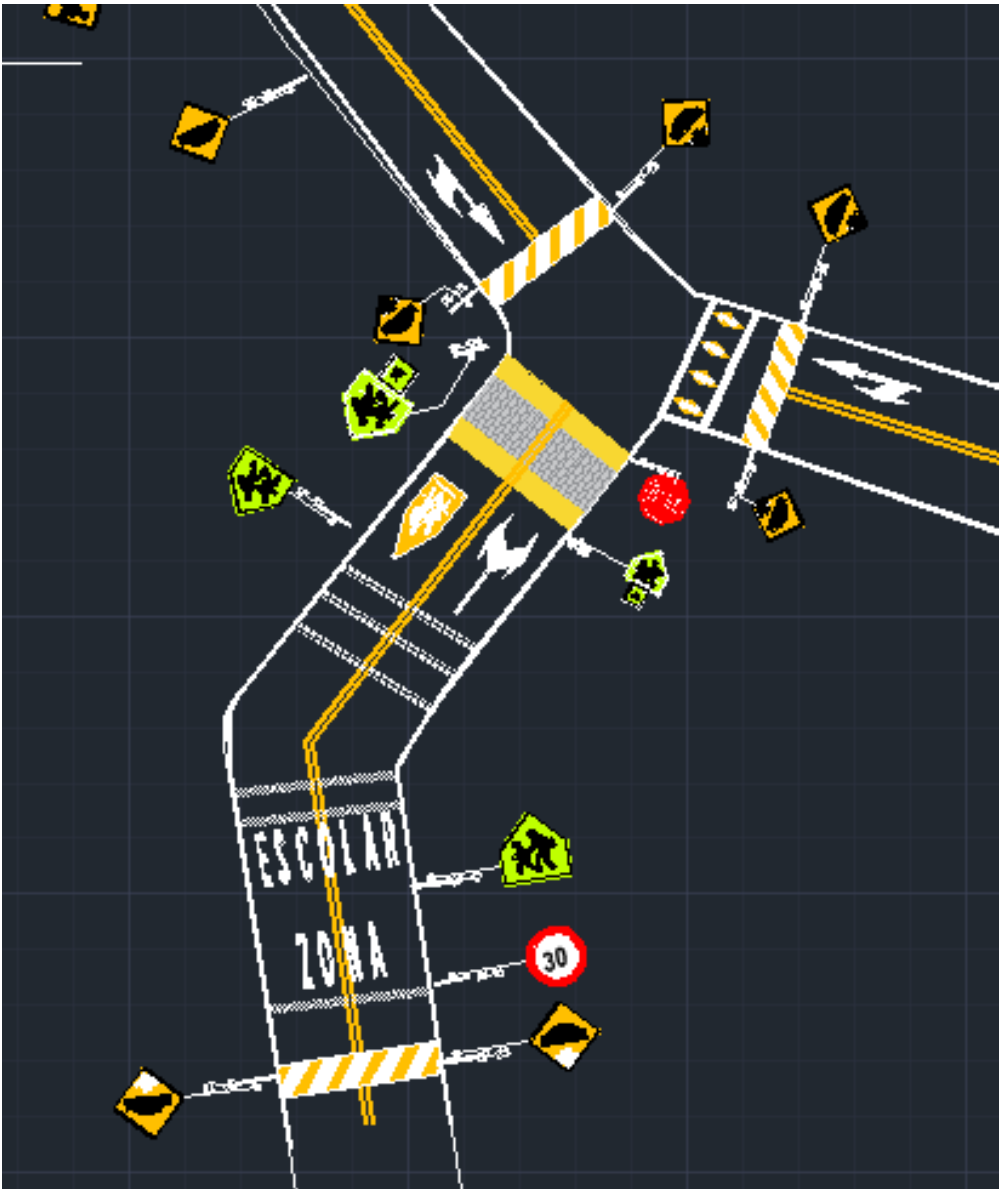
Ilustración 41. Otros dispositivos, reductores de velocidad. Fuente: Autor.

9. Propuesta de alternativa de mejora, señalización vial colegio Luis López de mesa

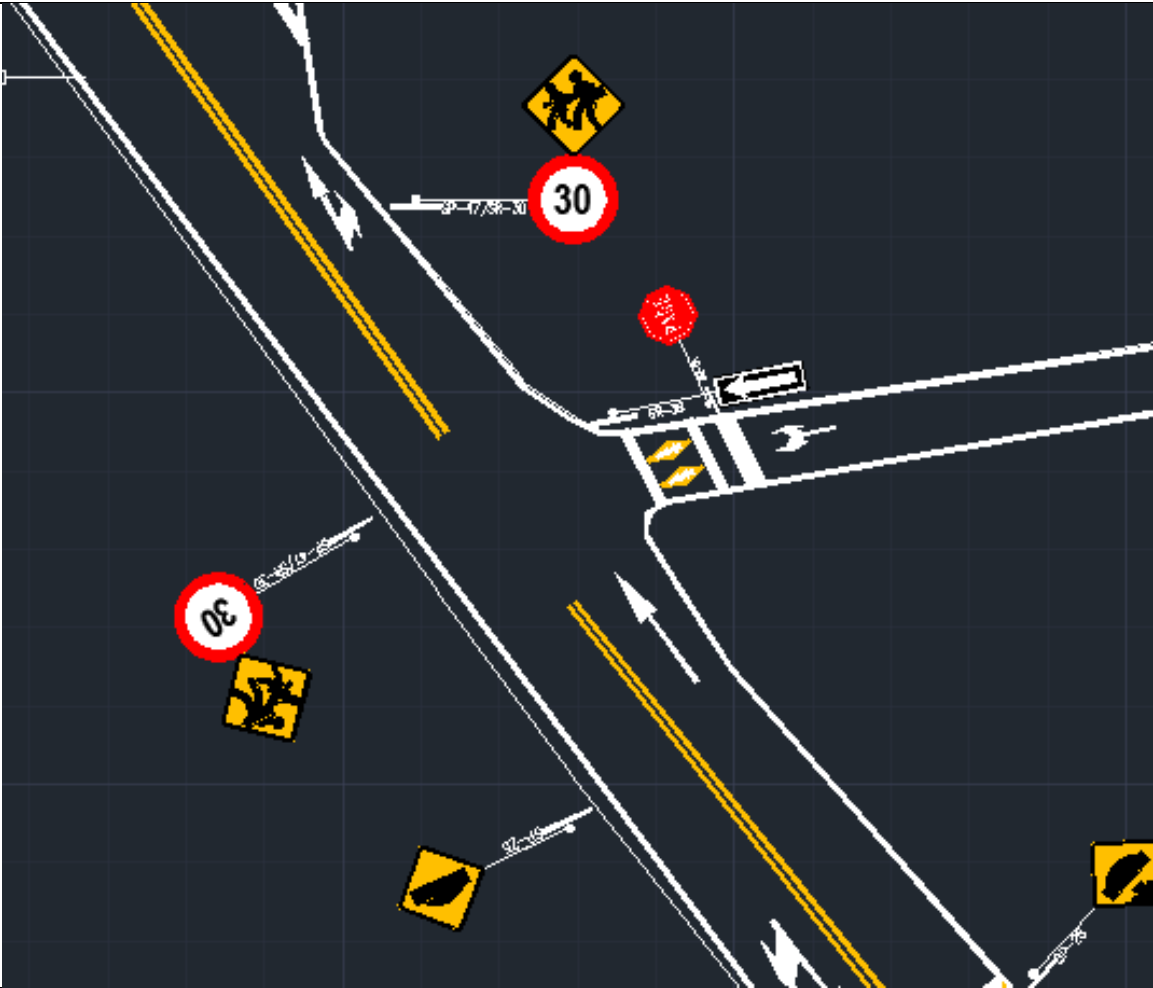
A partir de los resultados del diagnóstico que se recolectaron en la visita de campo y con el manual de señalización vial 2015 del INVIAS, a continuación se presenta la propuesta de mejoras que se debe hacer en el entorno escolar en términos de la señalización vial, como elemento promueve y garantiza la seguridad vial para los diferentes actores viales que transitan en el entorno escolar del colegio Luis López de Mesa.

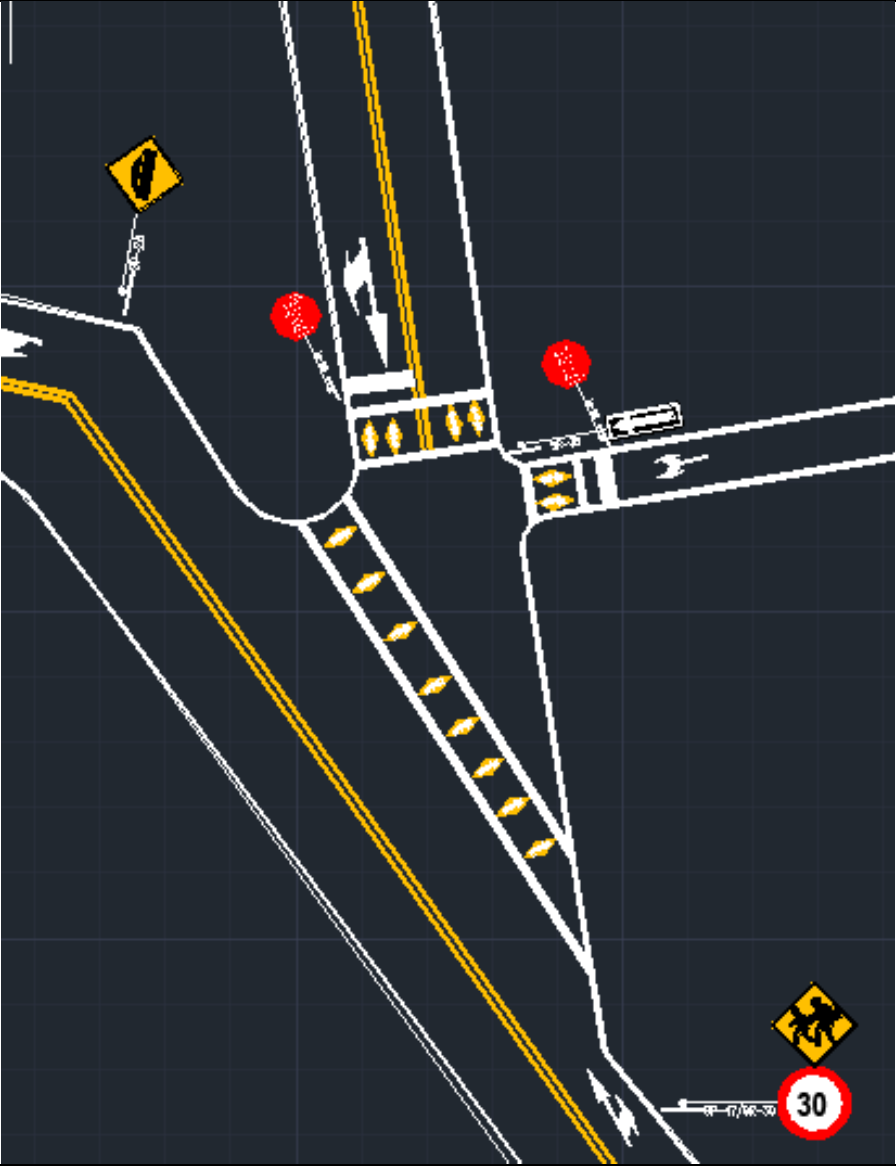
	Propuesta	Descripción
Carrera 78C con calle 65G bis sur	 El diagrama muestra una intersección de calles. La calle principal (Carrera 78C) tiene una doble línea amarilla y flechas de dirección. Se propone un cruce peatonal con líneas de borde y flechas de dirección. Se indican la instalación de señales de pare (SR-01), SR-38 y unidades de SI-08. Se sugiere un paradero de buses y sardinel con pintura amarilla en ambos sentidos.	En esta primera intersección se propone cruce sendero peatonal al inicio de la carrera 78c, del mismo modo, líneas de borde sobre toda la calzada, flechas de dirección, líneas de detención, doble línea amarilla, paradero de buses y sardinel con pintura amarilla en ambos sentidos. Para la señalización vertical se propone señal de pare SR-01, SR-38 y dos unidades de SI-08. Estas se deben instalar con altura mínima de 2 metros y separación del borde de la calzada como mínimo de 0.30m al borde del tablero de la señal.

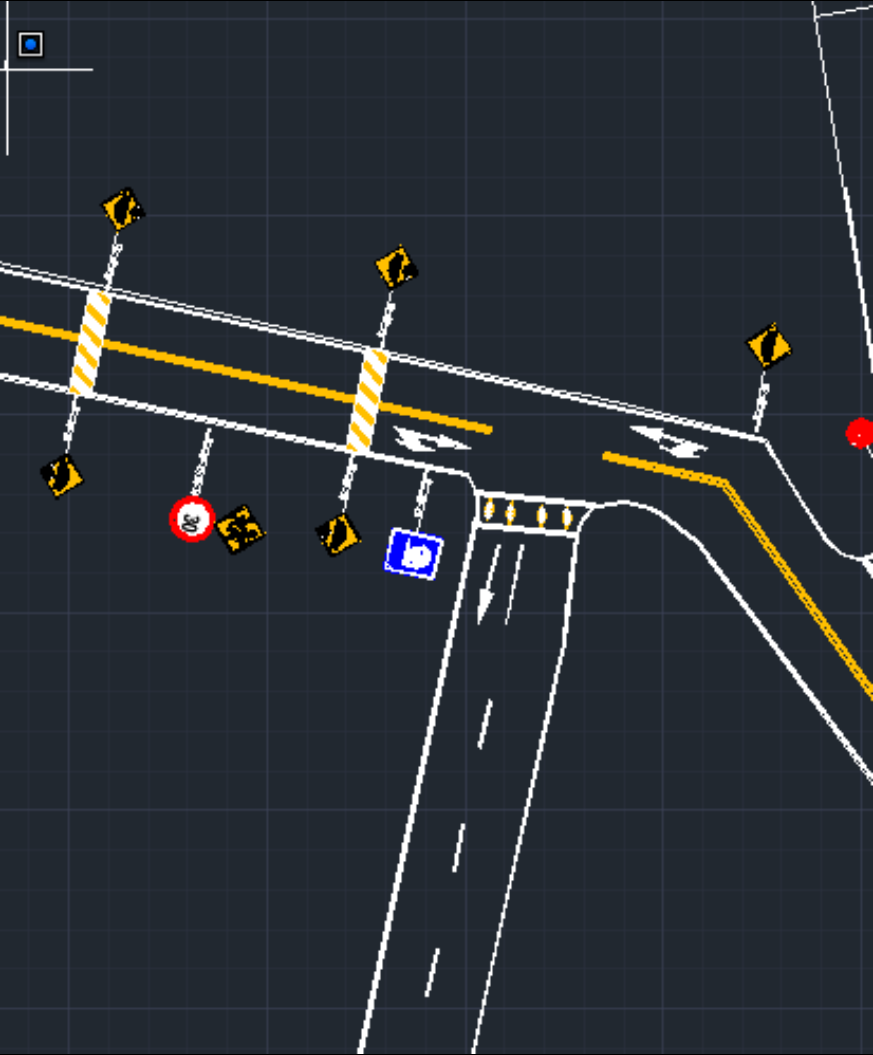
Carrera 78C con
calle 65H sur

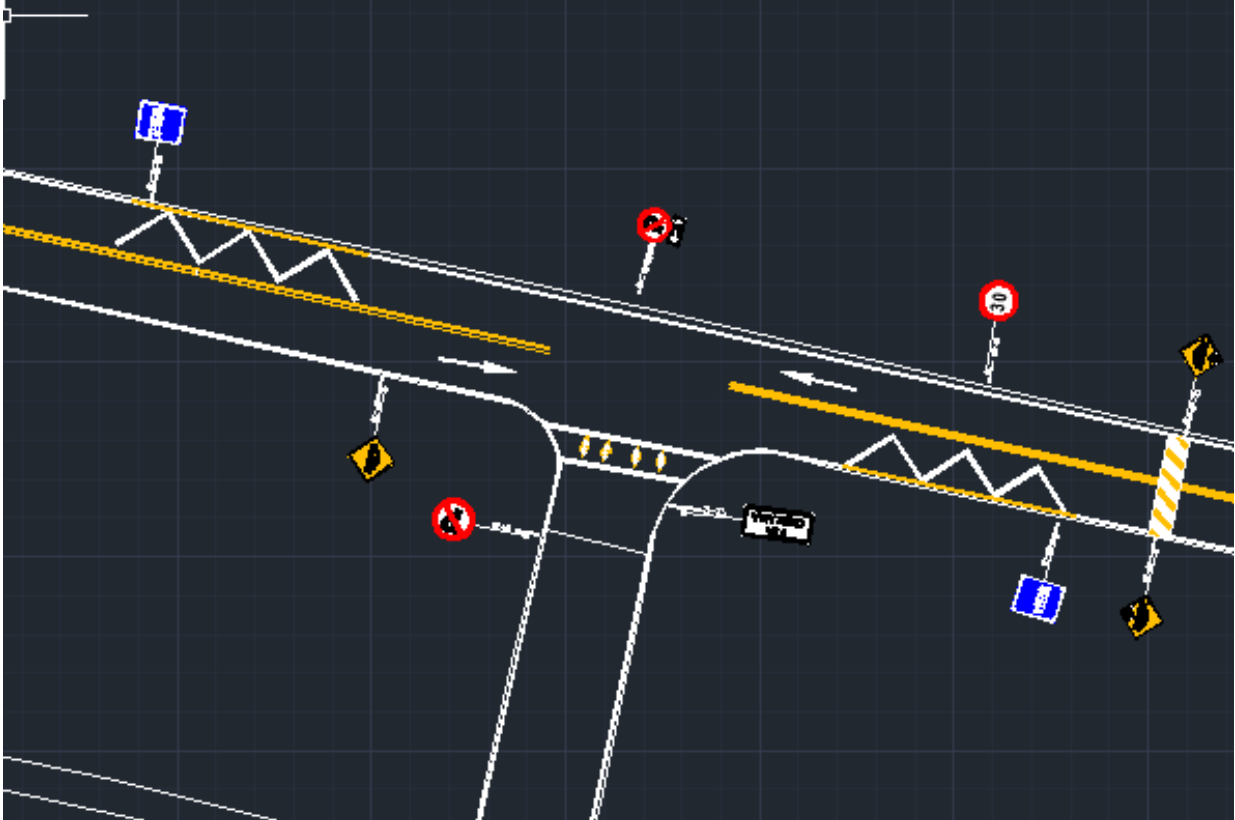


En la tercera intersección se propone para señalización horizontal pictograma zona escolar, líneas de borde, doble línea amarilla, flechas de dirección, pictograma de paso escolar, cruce sendero peatonal, reductores de velocidad tipo estoperol, pompeyano y 3 unidades de resalto. Para la señalización vertical se propone SP-25, 6 unidades de SP-25A, 2 unidades de SP-47B, 2 unidades de SP-47, SR-01, SR-30. Estas se deben instalar con altura mínima de 2 metros y separación del borde de la calzada como mínimo de 0.30m al borde del tablero de la señal.

Carrera 78C con Carrera 78B	 Diagrama de una intersección de carreteras. Se muestra una vía principal con doble línea amarilla y una vía secundaria que la cruza. Se proponen varias señalizaciones: un triángulo de advertencia de peatones (SR-01) y un círculo de límite de velocidad de 30 km/h (SR-30) en la vía principal; un triángulo de advertencia de peatones (SR-01) y un círculo de límite de velocidad de 30 km/h (SR-30) en la vía secundaria; un triángulo de advertencia de curva (SR-47) en la vía principal; un triángulo de advertencia de curva (SR-47) en la vía secundaria; un triángulo de advertencia de peatones (SR-01) en la vía principal; un triángulo de advertencia de peatones (SR-01) en la vía secundaria; un triángulo de advertencia de peatones (SR-01) en la vía principal; un triángulo de advertencia de peatones (SR-01) en la vía secundaria.	En la cuarta intersección se propone para señalización horizontal flechas de dirección, líneas de borde, doble línea amarilla, cruce de sendero peatonal y líneas de detención. Para la señalización vertical se propone las señales SR-01, SP-38, y dos unidades dúplex de SR-30 y SP-47. Estas se deben instalar con altura mínima de 2 metros y separación del borde de la calzada como mínimo de 0.30m al borde del tablero de la señal.
-----------------------------	--	---

Carrera 78C con Calle 65H sur	 Diagrama de una intersección de calles. Se muestra una vía principal con doble línea amarilla y una vía secundaria que la cruza. Se proponen flechas de dirección blancas en el pavimento, líneas de borde blancas, una doble línea amarilla en la vía principal, y cruces de sendero peatonal blancos. Se indican dos unidades de señalización vertical con puntos rojos: una en la vía principal y otra en la vía secundaria. En la parte inferior derecha, se muestra un símbolo de peatón en un triángulo amarillo y un límite de velocidad de 30 km/h en un círculo rojo.	En la quinta intersección se propone para señalización horizontal flechas de dirección, líneas de borde, doble línea amarilla, cruce de sendero peatonal y líneas de detención. Para la señalización vertical se propone dos unidades de SR-01, SP-38, y SP-25. Estas se deben instalar con altura mínima de 2 metros y separación del borde de la calzada como mínimo de 0.30m al borde del tablero de la señal.
--	---	--

Carrera 78C con Calle 65J sur	 El diagrama muestra una intersección de una vía principal (Carrera 78C) y una vía secundaria (Calle 65J sur). Se proponen varias medidas de señalización: líneas de borde amarillas, una doble línea amarilla en la vía principal, flechas de dirección blancas, líneas de detención y cruces de sendero peatonal. Se indican también la instalación de cuatro unidades de señalización SP-25A y SI-13, una unidad dúplex SP-47 y SR-30, y dos unidades de resalto. Las señales deben instalarse a una altura mínima de 2 metros y con una separación del borde de la calzada de al menos 0.30m.	En la sexta intersección se propone para señalización horizontal flechas de dirección, líneas de borde, doble línea amarilla, cruce de sendero peatonal y líneas de detención y dos unidades de resaltos. Para la señalización vertical se proponen 4 unidades de SP-25A, SI-13, una unidad dúplex de SP-47 y SR-30. Estas se deben instalar con altura mínima de 2 metros y separación del borde de la calzada como mínimo de 0.30m al borde del tablero de la señal.
--	---	---

Carrera 78C con Calle 65J Bis sur	 Diagrama de una intersección de calles con señalizaciones horizontales y verticales propuestas. El diagrama muestra una vía principal con una doble línea amarilla y flechas de dirección. Se proponen varias señalizaciones: una señal SR-30 (límite de velocidad 30 km/h) en la vía principal; dos unidades de SI-08 (señal de cruce de sendero peatonal) y SP-25 (señal de cruce de sendero peatonal) en la vía secundaria; SR-28 (señal de cruce de sendero peatonal) con una plaqueta "EN ESTA CUADRA"; y SR-27 (señal de cruce de sendero peatonal) con una plaqueta "EN ESTA CUADRA". Se indican también las alturas mínimas de instalación de las señales y la separación del borde de la calzada.	En la séptima intersección se propone para señalización horizontal flechas de dirección, líneas de borde, doble línea amarilla, cruce de sendero peatonal y dos unidades de paradero. Para la señalización vertical se propone una señal SR-30, dos unidades de SI-08, SP-25, SR-28, SI-27, SR-28 con plaqueta “EN ESTA CUADRA”. Estas se deben instalar con altura mínima de 2 metros y separación del borde de la calzada como mínimo de 0.30m al borde del tablero de la señal.
--	--	---

10. Conclusiones

Según el estudio desarrollado tanto en campo como oficina, se logró establecer que el entorno escolar presenta grandes deficiencias en los aspectos que se quisieron evaluar, como son la señalización y el estado de las vías como factores que inciden en los siniestros viales. Una vez desarrollado todo el trabajo de campo, y con las estadísticas de accidentalidad del sector, se evidencia que el entorno escolar debe ser intervenido a corto plazo en cuanto a señalización y mantenimiento vial.

De acuerdo con la investigación realizada en el marco de antecedentes donde se realizaron estudios de accidentalidad en España, Reino Unido y Kenya, se logró identificar que la velocidad es el factor que propicia aproximadamente una tercera parte de todos los accidentes de tránsito con víctimas mortales en los países de altos ingresos, y hasta la mitad de esos accidentes en los países de ingresos bajos y medianos. Ante esta problemática mundial, los países analizados vienen implementando políticas, acuerdos, planes, proyectos y estrategias para reducir la velocidad, tales como establecer y hacer respetar el límite máximo de 30 km por hora en carreteras con altas concentraciones de peatones, construir o modificar carreteras para dotarlas de características que limitan la velocidad, por ejemplo, semáforos, rotondas y reductores, adicionalmente se viene hablando de la importancia de implementar el transporte sostenible como la bicicleta y la movilidad activa que tiene que ver con las caminatas cortas a nivel local.

Colombia no es ajena a esta problemática, con el desarrollo del trabajo se logró identificar que el exceso de velocidad es la causa principal de los siniestros viales en el país, de esta manera se

hace necesario que todos los usuarios viales comprendan y acaten los límites de velocidad en las vías, de igual modo, los entornos escolares se ven inmersos en esta problemática, debido a las altas cantidades de estudiantes y personas que confluyen las inmediaciones de los planteles educativos, haciendo que sea indispensable contar con las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los peatones.

En cuanto a la accidentalidad, se logró identificar con ayuda de la base de datos de la secretaría distrital de movilidad, que en el entorno escolar del colegio Luis López de Mesa los accidentes más frecuentes son los choques con el 60%, seguido por los atropellos con el 26.6%, de igual manera se identifica que el 6.6% pertenecen a caída de ocupante y el 6.6% a volcamiento en el periodo comprendido desde el año 2007 hasta el año 2019.

Estos accidentes se pueden presentar por la incidencia de dos factores importantes, el primero se relaciona con la señalización horizontal y vertical, puesto que con la ausencia, o el mal estado de las mismas, genera que los vehículos aumenten la velocidad al transitar por el entorno escolar, es por ello que es necesario la implementación de dispositivos de control que regulen la velocidad y de igual manera, adviertan a los actores viales sobre los límites de velocidad y presencia de peatones en la vía. Es así que en el diagnóstico realizado se evidencio la presencia de 26 señales verticales, de las cuales el 39% se encuentra en buen estado, el 38% en estado regular y el 23% en mal estado.

Para la señalización horizontal se evidencia la presencia de reductores de velocidad portátiles y resaltos en mal estado, estoperoles hundidos en la carpeta asfáltica, ausencia de demarcaciones en la gran parte del sector, y la señalización existente está sin retrorreflectividad y pintura opaca. Esto evidencia que no se han realizado mantenimientos preventivos y/o correctivos.

Se recomienda para la señalización la colocación de 51 señales verticales, entre informativas, preventivas y reglamentarias, además, 74 señales horizontales nuevas, estas corresponden a cruces escolares, pompeyanos, reductores, estoperoles, líneas de borde, resaltos, demarcaciones de paraderos, líneas de frenado, zona escolar, flechas de dirección, con lo cual se logra incrementar la seguridad vial en el entorno escolar, de esta manera, los diferentes actores viales que transitan por el sector disponen que condiciones ideales para una movilidad segura en los diferentes modos y medios de transporte.

El segundo factor que se logra identificar es el estado de la malla vial, en la cual se observa que el tramo de vía presente sobre la carrera 78c entre calle 65J bis sur y calle 65J sur, se encuentra en mal estado. Esto genera que los conductores realicen maniobras peligrosas para evadir los diferentes daños que se encuentran en la vía.

El 14% del tramo de vía analizada mediante el trabajo de auscultación se encuentra en mal estado, requiriendo cambio de toda la estructura de pavimento. Esta corresponde a 277 m² aproximadamente, en donde se observa que los daños con mayor porcentaje pertenecen a patologías tipo piel de cocodrilo con el 53% y baches con el 24%. Es por ello que se recomienda realizar una intervención a la malla vial como una acción de cambio para reducir los accidentes mas frecuentes en el sector (choques), debido a que el estado de la misma influye directamente en la seguridad vial al transitar por el sector.

11. Bibliografía

(06 de 12 de 2013). Recuperado el 25 de 10 de 2019

ANSV. (2017). *Agencia Nacional de Seguridad Vial*. Recuperado el 24 de 10 de 2019, de

<http://ansv.gov.co/observatorio/index6afb.html?op=Contenidos&sec=63>

Arroyo, M. d. (27 de 01 de 2018). *serviasistenciaexpress*. Obtenido de

<https://www.serviasistenciaexpress.com/senal-de-transito-pare-forma-octagonal/>

autopistas. (08 de 03 de 2017). *autopistas an abertis company*. Recuperado el 25 de 04 de 2020, de

[https://www.autopistas.com/blog/seguridad-vial-un-siglo-de-](https://www.autopistas.com/blog/seguridad-vial-un-siglo-de-evolucion/#:~:text=En%20octubre%20de%201769%2C%20se,primer%20coche%20de%20la%20historia.&text=Nac%C3%ADa%20as%C3%AD%20la%20Seguridad%20Vial,por%20las%20Carreteras%20del%20Estado.)

[evolucion/#:~:text=En%20octubre%20de%201769%2C%20se,primer%20coche%20de%20la%20historia.&text=Nac%C3%ADa%20as%C3%AD%20la%20Seguridad%20Vial,por%20las%20Carreteras%20del%20Estado.](https://www.autopistas.com/blog/seguridad-vial-un-siglo-de-evolucion/#:~:text=En%20octubre%20de%201769%2C%20se,primer%20coche%20de%20la%20historia.&text=Nac%C3%ADa%20as%C3%AD%20la%20Seguridad%20Vial,por%20las%20Carreteras%20del%20Estado.)

Conducción Responsable. (28 de abril de 2013). Recuperado el 25 de 10 de 2019, de

<http://www.conduccionresponsable.com/comienzos-de-la-seguridad-vial/>

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz , & Media Luna Roja. (2007). *IFRC.ORG*. Obtenido de

<https://www.ifrc.org/Global/Publications/road-safety/road-safety-sp.pdf>

Fundación MAPFRE. (09 de 2014). Recuperado el 2020 de 05 de 09, de

https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/images/Manual-auditorias-entornos-escolares_tcm164-58428.pdf

Giraldo, M. (09 de 07 de 2018). Más seguridad vial en entornos escolares: así trabaja la Alcaldía

Peñalosa. *Bogotá*.

INVIAS. (2015). Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3825-manual-de-senalizacion-vial-2015>

MINTRANSPORTE. (2015). MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL. BOGOTÁ.

Nazif, J. I. (01 de 04 de 2011). *semanticscholar.org*. Obtenido de

<https://www.semanticscholar.org/paper/Gu%C3%ADa-pr%C3%A1ctica-para-el-dise%C3%B1o-e-implementaci%C3%B3n-de-de-Nazif/02750c09d33f175b790d982737e97c18a6f4926d>

Norte. (1 de Marzo de 2017). Obtenido de <http://www.diarionorte.com/article/149007/la-historia-del-padre-de-la-seguridad-vial>

Ortega Pérez, j., Monclús Gonzáles, J., & Laria del Vals, J. (09 de 2014). *Fundacionmapfre.org*. Obtenido de https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/images/Manual-auditorias-entornos-escolares_tcm164-58428.pdf

rincon, j. m., & armando camelo, f. (2015). *Universidad indistrial de santander*. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343851211003>

Ruiz, J. F. (01 de 01 de 2012). *Blog SURA*. Obtenido de

<https://blog.segurossura.com.co/articulo/movilidad/senales-transito-abc>

Salud, O. M. (2015). *World Health Organization*. Recuperado el 2020 de 05 de 07, de

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/162336/WHO_NMH_NVI_15.3_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Secretaría Distrital de Planeación. (03 de 2018). *Alcadía Mayor de Bogotá*. Obtenido de

http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/demografia_proyecciones_2017_0_0.pdf

Tixce, C. (22 de 10 de 2017). *Motor y Racing*. Obtenido de

<https://www.motoryracing.com/coches/noticias/la-historia-de-las-senales-de-transito/>

Uriarte, J. M. (19 de 09 de 2019). *Caracteristicas.co*. Obtenido de

<https://www.caracteristicas.co/historia-del-automovil/>

ANEXO 1

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	1	Bache		
				
Se reporta como bache, este tipo de falla se presenta por la retención de agua en zonas fisuradas que ante la acción del tránsito en la vía produce reducción de esfuerzos efectivos generando deformaciones, se puede observar un tipo de ojo de pez como también fisuración.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	1	2,5	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	2	Piel de Cocodrilo		
				
Se reporta daño tipo piel de cocodrilo, esta corresponde a una serie de fisuras interconectadas, generalmente de presenta por las zonas sometidas a repeticiones de carga, las posibles causas son el espesor de estructura insuficiente, deformaciones en la subrasante o compactación deficiente de las capas granulares o asfálticas.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	4.8	0.4	Carril	Derecho

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	3	Descascaramiento		
				
Se reporta como Descascaramiento, este deterioro corresponde al desprendimiento de la parte de la capa asfáltica superficial. Puede ser causada por una limpieza insuficiente previa a tratamientos superficiales, también por un espesor insuficiente de la capa de rodadura asfáltica.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Baja	
	5.7	4.3	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	4	Piel de Cocodrilo		
				
Se reporta daño tipo piel de cocodrilo, este tipo de daño ocurre generalmente en áreas que están sometidas a cargas de tránsito, de igual manera también se presentan cuando hay deficiencias de drenaje o en la etapa de construcción con deficiencias de compactación de cada una de las capas de la estructura.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Baja	
	4.3	5.5	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	5	Piel de Cocodrilo		
				
Se reporta daño tipo piel de cocodrilo, esta corresponde a una serie de fisuras interconectadas, generalmente de presenta por las zonas sometidas a repeticiones de carga, también se relaciona con deficiencias de compactación en la etapa de construcción de esta, la evolución de esta puede ser baches o descascaramiento.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	3,5	4,1	Carril	Derecho

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	6	Piel de Cocodrilo		
				
Se reporta daño tipo piel de cocodrilo, este tipo de daño ocurre generalmente en áreas que están sometidas a cargas de tránsito, de igual manera también se presentan cuando hay deficiencias de drenaje o en la etapa de construcción con deficiencias de compactación de cada una de las capas de la estructura.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	4,2	5,5	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	7	Pérdida de agregado		
				
Se reporta daño tipo pérdida de agregado, esta corresponde a la desintegración superficial de la capa de rodadura debido a una pérdida gradual de agregados haciendo la superficie más rugosa y exponiendo de manera progresiva los materiales a la acción del tránsito y el clima.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	2.7	1.5	Carril	Derecho

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	8	Pérdida de agregado		
				
Se reporta daño tipo pérdida de agregado, las principales causas son la aplicación irregular de ligante en tratamientos superficiales, endurecimiento significativo del asfalto, o deficiencia de compactación de la carpeta asfáltica, una posible evolución de este tipo de daño es el descascaramiento o la exudación.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	5	2,8	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	9	Piel de Cocodrilo		
				
Se reporta daño tipo piel de cocodrilo, esta corresponde a una serie de fisuras interconectadas, generalmente se presenta por las zonas sometidas a repeticiones de carga, las posibles causas son el espesor de estructura insuficiente, deformaciones en la subrasante o compactación deficiente de las capas granulares o asfálticas				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	3,2	2,2	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	10	Bache		
				
Se reporta como bache, este tipo de falla se presenta por la retención de agua en zonas fisuradas que ante la acción del tránsito en la vía produce reducción de esfuerzos efectivos generando deformaciones, se puede observar un tipo de ojo de pescado como también fisuración.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	2,5	2,8	Carril	Derecho

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	11	Bache		
				
Se reporta como bache, este tipo de falla se presenta por la retención de agua en zonas fisuradas que ante la acción del tránsito en la vía produce reducción de esfuerzos efectivos generando deformaciones, se puede observar un tipo de ojo de pescado como también fisuración.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	6,2	5,1	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	12	Bache		
				
Se reporta como bache, este tipo de falla se presenta por la retención de agua en zonas fisuradas que ante la acción del tránsito en la vía produce reducción de esfuerzos efectivos generando deformaciones, se puede observar un tipo de ojo de pescado como también fisuración.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	1,2	1	Carril	Derecho

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	13	Ahuellamiento		
				
Se reporta daño tipo ahuellamiento, este es una depresión de la zona localizada sobre la trayectoria de las llantas de los vehículos. Ocurre principalmente debido a una deformación permanente de alguna de las capas del pavimento o de la subrasante, generada por deformación plástica asfáltica o de la subrasante debido a la fatiga por repetición de cargas.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	4,5	2,1	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	14	Descascaramiento		
				
Se reporta como descascaramiento, este deterioro corresponde al desprendimiento de la parte de la capa asfáltica superficial. Puede ser causada por una limpieza insuficiente previa a tratamientos superficiales, también por un espesor insuficiente de la capa de rodadura asfáltica.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	3	3,3	Carril	Derecho

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	15	Bache		
				
Se reporta como bache, este tipo de falla se presenta por la retención de agua en zonas fisuradas que ante la acción del tránsito en la vía produce reducción de esfuerzos efectivos generando deformaciones, se puede observar un tipo de ojo de pescado como también fisuración.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	2,4	2,5	Carril	Derecho

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	16	Piel de Cocodrilo		
				
Se reporta daño tipo piel de cocodrilo, este tipo de daño ocurre generalmente en áreas que están sometidas a cargas de tránsito, de igual manera también se presentan cuando hay deficiencias de drenaje o en la etapa de construcción con deficiencias de compactación de cada una de las capas de la estructura.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	1.1	0.8	Carril	Derecho

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	17	Bache		
				
Se reporta como bache, este tipo de falla se presenta por la retención de agua en zonas fisuradas que ante la acción del tránsito en la vía produce reducción de esfuerzos efectivos generando deformaciones, se puede observar un tipo de ojo de pescado como también fisuración.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	0.6	0.8	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	18	Piel de Cocodrilo		
				
Se reporta daño tipo piel de cocodrilo, esta corresponde a una serie de fisuras interconectadas, generalmente de presenta por las zonas sometidas a repeticiones de carga, las posibles causas son el espesor de estructura insuficiente, deformaciones en la subrasante o compactación deficiente de las capas granulares o asfálticas				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	2	5,6	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	19	Bache		
				
Se reporta como bache, este tipo de falla se presenta por la retención de agua en zonas fisuradas que ante la acción del tránsito en la vía produce reducción de esfuerzos efectivos generando deformaciones, se puede observar un tipo de ojo de pescado como también fisuración.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	3,7	4,2	Carril	Izquierdo

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	20	Piel de Cocodrilo		
				
Se reporta daño tipo piel de cocodrilo, este tipo de daño ocurre generalmente en áreas que están sometidas a cargas de tránsito, de igual manera también se presentan cuando hay deficiencias de drenaje o en la etapa de construcción con deficiencias de compactación de cada una de las capas de la estructura.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	3,8	2,8	Carril	Derecha

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	21	Piel de Cocodrilo		
				
Se reporta daño tipo piel de cocodrilo, esta corresponde a una serie de fisuras interconectadas, generalmente de presenta por las zonas sometidas a repeticiones de carga, las posibles causas son el espesor de estructura insuficiente, deformaciones en la subrasante o compactación deficiente de las capas granulares o asfálticas				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Media	
	2.2	4.7	Carril	Derecha

DAÑO EN PAVIMENTO FLEXIBLE				
Imagen	22	Piel de Cocodrilo		
				
Se reporta daño tipo piel de cocodrilo, este tipo de daño ocurre generalmente en áreas que están sometidas a cargas de tránsito, de igual manera también se presentan cuando hay deficiencias de drenaje o en la etapa de construcción con deficiencias de compactación de cada una de las capas de la estructura.				
Dimensiones	Largo [m]	Ancho [m]	Severidad: Alta	
	4,3	3	Carril	Derecha

ANEXO 2

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	1
	Altura	2,23 m
	Distancia de la calzada	0,56 m
	Estado	Regular
	Tipo de Señal	SR-30
	Calzada	Norte
Se muestra la señal número 1 (SR-30). Presenta su tablero con calcomanías y suciedad, con lo cual no es claro el mensaje que debe transmitir a los conductores de vehículos. La estructura de soporte se encuentra en buenas condiciones. Se requiere realizar mantenimiento.		

Señalización Vertical (Preventiva)		
	Número	2
	Altura	2,7 m
	Distancia de la calzada	0,56 m
	Estado	Bueno
	Tipo de Señal	SP-47
	Calzada	Norte
Se muestra la señal número 2 (SR-47). Presenta su tablero en buen estado, no afecta mensaje ni retroreflectividad, tanto la estructura de soporte como color y mensaje se encuentran en buenas condiciones.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	3
	Altura	2,2 m
	Distancia de la calzada	0,47 m
	Estado	Regular
	Tipo de Señal	SR-01
	Calzada	Norte
Se muestra la señal número 3 (SR-01). Presenta tablero vandalizado puesto que en él se evidencia daño en la estructura, grafitis y calcomanías con los cuales se afecta la visibilidad, color, mensaje y retroreflectividad de la señal. Se requiere realizar mantenimiento.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	4
	Altura	2,17 m
	Distancia de la calzada	0,50 m
	Estado	Regular
	Tipo de Señal	SR-30
	Calzada	Norte
Se muestra la señal número 4 (SR-30). Presenta tablero vandalizado ya que se evidencian stickers, y marcas de pintura afectando retroreflectividad, mensaje y color de la señal. Se requiere realizar mantenimiento.		

Señalización Vertical (Preventiva)		
	Número	5
	Altura	2,67 m
	Distancia de la calzada	0,50 m
	Estado	Bueno
	Tipo de Señal	SP-47
	Calzada	Norte
	Se muestra la señal número 5 (SR-47). Presenta tablero y estructura de soporte en buenas condiciones, por consiguiente, es clara para los diferentes actores viales del sector, además no posee elementos externos que afecten retrorreflectividad, mensaje o color.	

Señalización Vertical (Preventiva)		
	Número	6
	Altura	2,02 m
	Distancia de la calzada	0,12 m
	Estado	Malo
	Tipo de Señal	SP-25
	Calzada	Norte
	Se muestra la señal número 6 (SR-47). Presenta tablero doblado, presenta stickers en la mayor parte del pictograma que afecta el mensaje, retrorreflectividad y visibilidad de la señal. No cumple con la distancia mínima desde la calzada. La estructura de soporte se encuentra en buen estado. Se requiere cambio y reubicación.	

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	7
	Altura	2,73 m
	Distancia de la calzada	0,43 m
	Estado	Malo
	Tipo de Señal	SR-01
	Calzada	Norte
	Se muestra la señal número 7 (SR-01). Presenta calcomanías en la mayor parte del tablero, de igual manera esta vandalizado, con ello se ve afectado el mensaje que se debe transmitir de manera eficiente a los conductores, de igual manera se ve perjudicada la visibilidad y retrorreflectividad de la misma. Se requiere cambio	

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	8
	Altura	2,16 m
	Distancia de la calzada	0,48 m
	Estado	Regular
	Tipo de Señal	SR-30
	Calzada	Norte
	Se muestra la señal número 8 (SR-30). Presenta tablero vandalizado debido a que se presentan marcas de pintura, stickers y suciedad, que afectan el mensaje, retrorreflectividad y visibilidad de la señal, estructura de soporte con pintura en buen estado. Se requiere realizar mantenimiento.	

Señalización Vertical (Preventiva)		
	Número	9
	Altura	2,66 m
	Distancia de la calzada	0,48 m
	Estado	Bueno
	Tipo de Señal	SP-47
	Calzada	Norte
Se muestra la señal número 9 (SR-47). Presenta tablero en buenas condiciones, tanto mensaje, retrorreflectividad y color, se presenta la estructura de soporte en buen estado con pintura.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	10
	Altura	2,07 m
	Distancia de la calzada	0,47 m
	Estado	Regular
	Tipo de Señal	SR-01
	Calzada	Norte
Se muestra la señal SR-01. Presenta daños en estructura de soporte, el tablero presenta calcomanías y pérdida de tonalidad, con lo cual es indispensable realizar el respectivo mantenimiento debido a que es necesario que el mensaje se transmita a los conductores de manera clara y correcta, además, no cumple la retrorreflectividad necesaria para que sea visible. Se requiere realizar mantenimiento.		

Señalización Vertical (Preventiva)		
	Número	11
	Altura	2 m
	Distancia de la calzada	0,12 m
	Estado	Regular
	Tipo de Señal	SP-25
	Calzada	Norte
Se muestra la señal número 11 (SP-25). Presenta calcomanías en su tablero, cumple con retrorreflectividad, no cumple distancia mínima desde la calzada, se debe realizar mantenimiento ya que es de gran importancia que sea visible a una distancia considerable para que los conductores de vehículos sepan con antelación que se presenta un dispositivo de control de velocidad. Se requiere realizar mantenimiento y reubicación.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	12
	Altura	1,97 m
	Distancia de la calzada	0,40 m
	Estado	Regular
	Tipo de Señal	SR-30
	Calzada	Norte
Se muestra la señal número 12 (SR-30). Presentan daños en su tablero, con grafitis, rayones y tablero con pérdida de tonalidad y de retrorreflectividad, estructuras de soporte en mal estado con rastro de pintura. Se requiere realizar mantenimiento.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	13
	Altura	1,98 m
	Distancia de la calzada	0,15 m
	Estado	Regular
	Tipo de Señal	SR-28
	Calzada	Norte
Se muestra la señal número 13 (SR-30). Presenta suciedad en el tablero, cumple con retrorreflectividad y visibilidad, la estructura de soporte está en buen estado, sin embargo, muestra rastros de pintura. Además, no cumple con la distancia mínima a la calzada. Se requiere realizar mantenimiento.		

Señalización Vertical (Preventiva)		
	Número	14
	Altura	1,96 m
	Distancia de la calzada	0,50 m
	Estado	Bueno
	Tipo de Señal	SP-25
	Calzada	Sur
Se muestra la señal número 14 (SP-25). Se encuentra en buen estado, cumple con retrorreflectividad, tablero con suciedad.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	15
	Altura	1,97 m
	Distancia de la calzada	0,40 m
	Estado	Bueno
	Tipo de Señal	SR-28
	Calzada	Sur
Se muestra la señal número 15 (SR-28). Se encuentra en buen estado, cumple con retrorreflectividad, cumple con distancia a la calzada tablero con suciedad.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	16
	Altura	2 m
	Distancia de la calzada	0,28 m
	Estado	Malo
	Tipo de Señal	SR-30
	Calzada	Sur
Se encuentra vandalizada debido a que presenta grafitis, rayones, calcomanías en el tablero, no cumple con retrorreflectividad y visibilidad, la estructura de soporte y el tablero se encuentran doblados. Se requiere cambio.		

Señalización Vertical (Preventiva)		
	Número	17
	Altura	2,5 m
	Distancia de la calzada	0,28 m
	Estado	Malo
	Tipo de Señal	SP-47
	Calzada	Sur
Se muestra la señal número 17. Presenta calcomanías en el tablero, no cumple con retrorreflectividad y visibilidad, afectando la trasmisión del mensaje, la estructura de soporte esta doblada. Se debe realizar mantenimiento debido a que los diferentes factores que se presentan en la misma afectan la visibilidad de esta a los distintos actores viales del sector, de igual manera se ve afectado el mensaje ya que se puede presentar una interpretación diferente a la requerida. Se requiere cambio		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	18
	Altura	2,17 m
	Distancia de la calzada	0,62 m
	Estado	Bueno
	Tipo de Señal	SR-01
	Calzada	Sur
Se muestra la señal número 18 (SR-01). Se encuentra en buen estado, cumple con retrorreflectividad, cumple con distancia a la calzada, tablero presenta suciedad.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	19
	Altura	2,22 m
	Distancia de la calzada	0,32 m
	Estado	Regular
	Tipo de Señal	SR-30
	Calzada	Sur
Se muestra la señal número 19 (SR-30). La señal presenta calcomanías en el tablero, por lo cual pierde efectividad en la retrorreflectividad y en la transmisión del mensaje, cumple con la distancia a la calzada. Se requiere mantenimiento.		

Señalización Vertical (Preventiva)		
	Número	20
	Altura	2,72 m
	Distancia de la calzada	0,32 m
	Estado	Bueno
	Tipo de Señal	SP-47
	Calzada	Sur
Se muestra la señal número 20 (SR-47). La señal se encuentra en buen estado, cumple con retrorreflectividad, cumple con distancia a la calzada, tablero presenta suciedad, se debe realizar mantenimiento. Estructura de soporte en buen estado.		

Señalización Vertical (Preventiva)		
	Número	21
	Altura	2 m
	Distancia de la calzada	0,70 m
	Estado	Malo
	Tipo de Señal	SP-25
	Calzada	Sur
Se muestra la señal número 21 (SR-25). Se encuentra vandalizada debido a que presenta grafitis, rayones, calcomanías en el tablero, no cumple con retrorreflectividad y visibilidad, la estructura de soporte se encuentra con rastros de pintura. Cumple con la distancia a la calzada. Se requiere cambio		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	22
	Altura	1,93 m
	Distancia de la calzada	0,42 m
	Estado	Bueno
	Tipo de Señal	SR-30
	Calzada	Calle 65h sur
Se muestra la señal número 22 (SR-30). La señal se encuentra en buen estado, cumple con retrorreflectividad, cumple con distancia a la calzada, tablero presenta suciedad. Estructura de soporte en buen estado.		

Señalización Vertical (Preventiva)		
	Número	23
	Altura	2,4 m
	Distancia de la calzada	0,42 m
	Estado	Bueno
	Tipo de Señal	SP-47
	Calzada	Calle 65h sur
Se muestra la señal número 23 (SR-47). La señal se encuentra en buen estado, cumple con retrorreflectividad, cumple con distancia a la calzada, tablero presenta suciedad. Estructura de soporte en buen estado.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	24
	Altura	2,02 m
	Distancia de la calzada	0,45 m
	Estado	Bueno
	Tipo de Señal	SR-01
	Calzada	Calle 65h sur
Se muestra la señal número 24 (SR-01). La señal se encuentra en buen estado, cumple con distancia a la calzada, cumple con retrorreflectividad y el tablero presenta suciedad. Estructura de soporte en buen estado.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	25
	Altura	2,12 m
	Distancia de la calzada	0,28 m
	Estado	Regular
	Tipo de Señal	SR-01
	Calzada	Sur
Se muestra la señal número 25 (SR-01). Presenta calcomanías en el tablero, además se encuentra doblada, por lo cual pierde efectividad en la retrorreflectividad y en la transmisión del mensaje, no cumple con la distancia a la calzada. Se requiere mantenimiento.		

Señalización Vertical (Reglamentaria)		
	Número	26
	Altura	2,12 m
	Distancia de la calzada	0,28 m
	Estado	Malo
	Tipo de Señal	SR-31
	Calzada	Sur
Se muestra la señal número 26 (SR-31). Se encuentra vandalizada debido a que se evidencia grafitis en el tablero, de igual manera, presenta suciedad, no cumple retrorreflectividad, no cumple con la distancia a la calzada. Se requiere cambio		