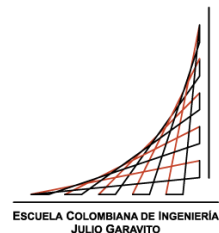


Maestría en Ingeniería Civil

Lineamientos para la accesibilidad de la infraestructura peatonal a personas con movilidad reducida y de la tercera edad. Caso de estudio: Municipio de Chía Av. Pradilla entre “Parque Ospina” y el centro comercial Centro-Chía

Ing. Jorge Mario Gantiva Garzón

Bogotá D.C, 08 de Julio de 2020

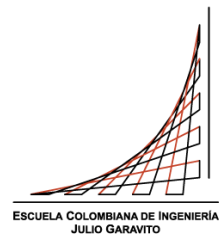


Lineamientos para la accesibilidad de la infraestructura peatonal a personas con movilidad reducida y de la tercera edad. Caso de estudio: Municipio de Chía Av. Pradilla entre “Parque Ospina” y el centro comercial Centro-Chía

Tesis para optar al título de magíster en Ingeniería Civil, con énfasis en Tránsito y Transporte

Ing. M.Sc. Maritza Cecilia Villamizar
Directora

Bogotá D.C, 08 de Julio de 2020



La tesis de maestría titulada: “Lineamientos para la accesibilidad de la infraestructura peatonal a personas con movilidad reducida y de la tercera edad. Caso de estudio: Municipio de Chía Av. Pradilla entre “Parque Ospina” y el centro comercial Centro-Chía”, presentada por Jorge Mario Gantiva Garzón, cumple con los requisitos establecidos para optar al título de Magíster en Ingeniería Civil con énfasis en Tránsito y Transporte



Directora de la tesis

Ing. M.Sc. Maritza Cecilia Villamizar Roper



Jurado

Ing. M.Sc. Santiago Henao Pérez



Jurado

Ing. M.Sc. Alberto Boada Rodríguez

Bogotá D.C. 08 de Julio de 2020

Dedicatoria

A Dios por permitirme llegar hasta acá.

A Ana María Solano por toda su entrega, paciencia y colaboración brindada durante esta etapa.

A mi familia por estar siempre a mi lado y darme su apoyo

A mi directora Ing. Maritza Villamizar por su apoyo en la elaboración de este proyecto

Agradecimientos:

A todas las personas que estuvieron pendientes de este proyecto y me dieron el apoyo necesario para culminarlo con éxito.

A Transconsult Sucursal Colombia, su Directora Ing. Angélica Castro, la Ing. Mónica Vanegas y la Dra. Margarita Cardona por facilitarme el tiempo para realizar esta maestría y brindarme la oportunidad de entrar a este campo de la Ingeniería

A la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito mi alma mater y donde sigo formándome profesionalmente.

A mis compañeros de la maestría en especial a Germán, Sebastián y Mauricio por todo el trabajo realizado y el apoyo brindado.

RESUMEN

En Colombia el tema de accesibilidad se ve vulnerado a diario, aunque se ha tratado de avanzar en el tema es necesario realizar un esfuerzo para garantizar el acceso a todas las personas sin importar su condición, desde el año 1997 se han generado diferentes decretos y leyes que buscan mejorar la situación de las personas discapacitadas (Movilidad reducida, discapacidad física o mental).

Durante los últimos años diferentes entidades han venido desarrollando estudios y manuales donde se establecen unas guías y parámetros mínimos para garantizar la movilidad de las personas, Bogotá por ejemplo, se tiene la cartilla para andenes y la guía de mobiliario urbano, si bien es cierto que con la implementación de sistemas masivos y de sistemas integrados de transporte la infraestructura ha buscado la accesibilidad de todos los usuarios, en los diferentes municipios del país hay un déficit en el tema.

Teniendo en cuenta lo anterior y pensando en las condiciones a las cuales se enfrentan los usuarios del municipio de Chía, estableciendo como prioridad las personas con movilidad reducida y del grupo de la tercera edad que a diario hacen uso del corredor peatonal de la Av. Pradilla se desarrolla este proyecto, donde se realiza una revisión de marco normativo y legal tomando como guía diferentes documentos publicados en los últimos años, se elabora un diagnóstico del caso de estudio planteado.

Como resultado de esta investigación y de la recopilación de la información se establecen unos lineamientos que garantizan la accesibilidad de los diferentes usuarios y finalmente se plantean una serie de recomendaciones y conclusiones para mejorar las condiciones actuales del corredor.

Palabras Clave: Accesibilidad, Movilidad, Movilidad reducida, Personas discapacitadas

ABSTRACT

In Colombia, accessibility issue is daily breach, and even though plenty of efforts have been made to improve current situation there is an evident need to make a greater effort in order to guarantee the access to all people regardless of their condition. Since 1997 were made different decrees and laws and those seek to upgrade the situation of disabled people (reduced mobility, physical or mental disability).

Over the past few years, several entities have been developing studies and manuals where minimum guidelines and parameters are established to assure the mobility of people, one example of this is Bogotá, where the primer of platforms and the guide of urban furniture have been published. Although it is true that with the implementation of massive systems and integrated transport has attempted to ameliorate accessibility for all users, in the different municipalities of the country there is a deficit regarding this matter.

This project is developed taking into account the context previously mentioned and thinking about the mobility conditions faced by users of the municipality of Chía, setting priority on people with reduced mobility and the group of the elderly who daily use the pedestrian corridor of Pradilla avenue. In this one a review of the regulatory and legal framework is carried out, taking as a guide different documents made recently so as to make a diagnosis of the case study.

As a result of this research and the compilation of the information, guidelines are set down that guarantee the accessibility of the different types of users, and additionally, a series of recommendations and conclusions are proposed to improve the current conditions of the pedestrian corridor.

Key Words: Accessibility, Mobility, Reduced mobility, Disabled people

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	13
2.	OBJETIVOS	16
2.1.	Objetivo General	16
2.2.	Objetivos específicos.....	16
3.	METODOLOGÍA	17
4.	MARCO TEÓRICO	19
4.1.	Guía Global de Diseño de Calles, NACTO	19
4.2.	Manual de Calles, ITDP	20
4.3.	Cartilla de Andenes	21
4.4.	Manual de Señalización Vial 2015	22
4.5.	Legislación Colombiana Accesibilidad.....	23
4.6.	Modelos de movilidad a futuro	24
5.	SITUACIÓN ACTUAL.....	25
5.1.	Caso de estudio.....	28
5.1.1.	Accidentalidad	32
5.1.2.	Volúmenes de tránsito	33
6.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	35
6.1.	Infraestructura vial.....	35
6.1.1.	Paraderos.....	35
6.1.2.	Malla vial.....	42
6.1.2.1.	Tramo 1 Sentido Occidente-Oriente	46

6.1.2.1.	Tramo 2 Sentido Occidente-Oriente	47
6.1.2.2.	Tramo 3 Sentido Occidente-Oriente y Oriente-Occidente	48
6.1.2.3.	Tramo 4 Sentido Occidente-Oriente y Tramo 2 Oriente-Occidente.....	50
6.1.2.4.	Tramo 5 Sentido Occidente-Oriente y Tramo 1 Oriente-Occidente.....	54
6.1.3.	Señalización vial.....	56
6.1.3.1.	Señalización vertical	56
6.1.3.2.	Señalización horizontal	64
6.1.4.	Centros atractores	68
6.2.	Infraestructura peatonal	71
6.2.1.	Andenes	71
6.2.2.	Pasos peatonales	76
7.	LINEAMIENTOS PARA LA ACCESIBILIDAD	77
7.1.	LINEAMIENTOS.....	79
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	86
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	89

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CONTENIDO SHAPE PARADEROS	35
TABLA 2. CONTENIDO SHAPE MALLA VIAL.....	42
TABLA 3. CONTENIDO SHAPE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	56
TABLA 4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	57
TABLA 5. COMPOSICIÓN POR CLASIFICACIÓN	62
TABLA 6. COMPOSICIÓN DE ACUERDO AL ESTADO	62
TABLA 7. CONTENIDO SHAPE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	64
TABLA 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	64
TABLA 9. CONTENIDO SHAPE CENTROS ATRACTORES	68
TABLA 10. CONTENIDO SHAPE ANDENES.....	71
TABLA 11. ALTURA DE ANDEN SEGÚN TIPO DE VÍA, NTC 4109.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESTRUCTURA DE METODOLOGÍA.....	18
FIGURA 2. GUÍA GLOBAL DE DISEÑO DE CALLES, NACTO.....	19
FIGURA 3. MANUAL DE CALLES, ITDP.....	20
FIGURA 4. CARTILLA DE ANDENES 2007.....	21
FIGURA 5. MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL.....	22
FIGURA 6. ESPACIO OCUPADO POR 50 PERSONAS	24
FIGURA 7. LÍMITES DEL MUNICIPIO	25
FIGURA 8. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD	26
FIGURA 9. TRÁFICO PESADO EN AV. PRADILLA	28
FIGURA 10. GLORIETA UBICADA EN LA AV. PRADILLA	29
FIGURA 11. INTERSECCIÓN AV. PRADILLA CON CRA. 1	30
FIGURA 12. RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO	31
FIGURA 13. ACTORES VIALES FALLECIDOS AÑO 2019	32
FIGURA 14. PARQUE AUTOMOTOR AÑO 2019	33
FIGURA 15. COMPOSICIÓN VEHÍCULAR CHÍA	33
FIGURA 16. MAPA TEMÁTICO EXISTENCIA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	37
FIGURA 17. MAPA TEMÁTICO EXISTENCIA DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	38
FIGURA 18. MAPA TEMÁTICO EXISTENCIA MOBILIARIO DE ESPERA.....	39
FIGURA 19. UBICACIÓN PARADEROS ALCALDÍA CHÍA.....	41
FIGURA 20. MAPA TEMÁTICO EXISTENCIA CICLOVÍA.....	43
FIGURA 21. MAPA TEMÁTICO EXISTENCIA CARRIL SEGREGADO PARA PARQUEO O SERVICIO PÚBLICO	44
FIGURA 22. INTERSECCIÓN AV. PRADILLA CON CRA. 7	45
FIGURA 23. UBICACIÓN TRAMO 1 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE.....	46
FIGURA 24. PERFIL VIAL TRAMO 1 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE	47
FIGURA 25. UBICACIÓN TRAMO 2 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE.....	47
FIGURA 26. PERFIL VIAL TRAMO 2 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE	48
FIGURA 27. UBICACIÓN TRAMO 3 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y ORIENTE OCCIDENTE.....	49
FIGURA 28. PERFIL VIAL TRAMOS 3 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y ORIENTE-OCCIDENTE	50
FIGURA 29. CRUCE PEATONAL EN AV. PRADILLA	50
FIGURA 30. UBICACIÓN TRAMO 4 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 2 ORIENTE OCCIDENTE	51
FIGURA 31. PERFIL VIAL TRAMO 4 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 2 SENTIDO ORIENTE-OCCIDENTE.....	52
FIGURA 32. GLORIETA EN AV. PRADILLA	52
FIGURA 33. ASCENSO Y DESCENSO PASAJEROS EN AV. PRADILLA.....	53
FIGURA 34. UBICACIÓN TRAMO 5 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 1 SENTIDO ORIENTE OCCIDENTE	54
FIGURA 35. PERFIL VIAL TRAMO 5 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 1 SENTIDO ORIENTE-OCCIDENTE.....	55
FIGURA 36. MAPA TEMÁTICO CLASIFICACIÓN SEÑALES 1	58

FIGURA 37. MAPA TEMÁTICO CLASIFICACIÓN SEÑALES 2	59
FIGURA 38. MAPA TEMÁTICO ESTADO SEÑALES 1	60
FIGURA 39. MAPA TEMÁTICO ESTADO SEÑALES 2	61
FIGURA 40. SEÑALES EN ESTADO REGULAR Y MALO	63
FIGURA 41. ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL TRAMOS 1 Y 2 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE	65
FIGURA 42. ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL TRAMO 3 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y VICEVERSA	65
FIGURA 43. ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL TRAMO 4 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 2 SENTIDO ORIENTE-OCCIDENTE.....	66
FIGURA 44. ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL TRAMO 5 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 1 SENTIDO ORIENTE-OCCIDENTE.....	66
FIGURA 45. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL AV. PRADILLA.....	67
FIGURA 46. CENTROS ATRACTORES POR CLASIFICACIÓN 1	69
FIGURA 47. CENTROS ATRACTORES POR CLASIFICACIÓN 2	70
FIGURA 48. ANCHO PROMEDIO ANDENES AV. PRADILLA 1	72
FIGURA 49. ANCHO PROMEDIO ANDENES AV. PRADILLA 2	72
FIGURA 50. EXISTENCIA GUÍA PODOTÁCTIL AV. PRADILLA 1	73
FIGURA 51. EXISTENCIA GUÍA PODOTÁCTIL AV. PRADILLA 2	73
FIGURA 52. PRESENCIA DE OBSTÁCULOS AV. PRADILLA 1	74
FIGURA 53. PRESENCIA DE OBSTÁCULOS AV. PRADILLA 2	74
FIGURA 54. SITUACIONES CRÍTICAS AV. PRADILLA 1.....	75
FIGURA 55. ESTADO PASOS PEATONALES	76
FIGURA 56. PIRÁMIDE DE JERARQUÍA MODOS TRANSPORTE MOVILIDAD URBANA	77
FIGURA 57. COSTO DE INFRAESTRUCTURA, SEGÚN ACTOR PRIORIDAD DE MOVILIDAD.....	78
FIGURA 58. ESPACIO NECESARIO PARA DIFERENTES USUARIOS.....	79
FIGURA 59. GUÍA PODOTÁCTIL EN ANDENES.....	80
FIGURA 60. MODELO VADO PEATONAL	81
FIGURA 61. MÓDULO DE ESPERA.....	82
FIGURA 62. MÓDULO BRAILE	82
FIGURA 63. CRUCE PEATONAL SIN SEMÁFORO	83
FIGURA 64. CRUCE REGULADO POR SEMÁFORO	84
FIGURA 65. SEÑAL AUDIBLE	84

1. INTRODUCCIÓN

La accesibilidad es aquella condición que debe cumplir cualquier entorno para que pueda ser utilizado por todas las personas de manera segura y confortable (RAE,2020). Actualmente es común encontrar la existencia de diferentes normas, acuerdos y leyes que buscan mejorar y aplicar diferentes prácticas que garanticen la accesibilidad, sin embargo, seguimos observando falencias en muchos ámbitos y aún más cuando analizamos las condiciones de nuestro país.

Como se menciona más adelante en este documento y a partir de la revisión del estado del arte es frecuente encontrar diferentes manuales y guías que buscan establecer parámetros mínimos para permitir el desplazamiento y desarrollo óptimo de las comunidades, sin embargo, es común que esto se quede sobre el papel y no se lleve a la realidad. Diferentes entidades como el BID, CAF, ITDP, se han enfocado en el desarrollo de estos manuales y buscan su aplicación en América Latina, donde las condiciones de desigualdad e inequidad son cada vez mayores.

Colombia es un país donde a diario encontramos situaciones de discriminación y desigualdad, es habitual encontrar lugares donde es imposible el acceso a personas que se encuentran en condición de movilidad reducida o que pertenecen al grupo de la tercera edad. A pesar de que se busca mejorar las condiciones generales de esta población es muy difícil para ellos la movilidad y el desplazamiento por las ciudades y aún más crítico en los municipios de nuestro país, con base en esta situación y conscientes de que es un deber, se desarrolla este proyecto para generar unos lineamientos que permitan mejorar las condiciones de movilidad de los habitantes del municipio de Chía y en especial a las personas que presentan una movilidad reducida y de aquellas que pertenecen al grupo de la tercera edad. Llevando este análisis a un ámbito local se establece como caso de estudio el Municipio de Chía, y exactamente el corredor principal de este.

Chía era un municipio donde la mayoría de sus habitantes hacían uso de la bicicleta para realizar sus actividades diarias, con el crecimiento de Bogotá y el aumento de la construcción de viviendas y de conjuntos residenciales, el municipio comenzó a migrar hacia el uso del vehículo particular, priorizando siempre a estos usuarios y dejando a un

lado las alternativas sostenibles. Con el crecimiento de la población y el uso de los automóviles se empiezan a presentar problemas de movilidad, congestión y contaminación que a su vez traen consecuencias en el deterioro de la calidad de vida de los habitantes del municipio.

El corredor establecido como caso de estudio y como se detallará en el Capítulo 5 es la entrada principal del municipio, conocida como la Avenida Pradilla, por allí se presenta un alto flujo de vehículos, no solo automóviles también la mayoría del transporte público hace uso de este, vehículos de transporte de carga, alimentos, etc. Adicional a esto en los sectores aledaños se presentan diferentes centros atractores como centros comerciales, centros de salud (IPS) y una oferta variada de lugares destinados a comercio y a la recreación. Con esta situación la Av. Pradilla se ha convertido en una vía imposible de transitar, en horas pico un recorrido de 2 Km puede tardarse hasta 30 minutos en los casos más críticos, y uno de los puntos más importantes se da justo en la mitad de la avenida, una glorieta que evidencia falencias en su diseño, convirtiéndose en uno de los mayores generadores de congestión y del problema de movilidad.

Adicional a esto la infraestructura peatonal paralela a la vía presenta un estado bastante deteriorado, las personas que requieren hacer uso de esta en muchas ocasiones se enfrentan a condiciones inseguras y que ponen en riesgo su salud y en los casos más críticos sus vidas, muchos de los andenes presentan deficiencias en sus materiales, irregularidades y una falta de diseño que es evidente cuando se realizan caminatas y actividades por a lo largo de estos. Durante los últimos años los diferentes alcaldes siempre han trazado en sus planes de desarrollo el mejoramiento de esta infraestructura, pero al ser un municipio en constante crecimiento y con una alta demanda de viviendas y conjuntos residenciales que además cuenta con una población que hace uso de los vehículos particulares, se priorizan otro tipo de obras y los andenes pasan a un papel secundario.

Conscientes de esto se hace especial énfasis en el tema de la infraestructura peatonal debido a que, al ser un municipio con una población menor a los 200.000 habitantes, muchos de estos, aún pueden realizar sus actividades a través de la caminata,

El contenido del documento se encuentra detallado a continuación: en el segundo capítulo se dan a conocer los objetivos planteados para el desarrollo del proyecto; en el tercer capítulo se presenta la metodología aplicada y el desarrollo del proyecto; en el cuarto

capítulo se realiza una revisión del estado del arte, y de la legislación colombiana para el tema de accesibilidad; el quinto capítulo realiza una descripción de la situación actual del caso de estudio; en el sexto capítulo se muestran los resultados obtenidos y el análisis de estos que permiten la construcción del séptimo capítulo donde se estructuran los lineamientos para la accesibilidad de la infraestructura peatonal, para culminar en el octavo capítulo donde se presentan las conclusiones y recomendaciones y para terminar, en el noveno capítulo se da a conocer la bibliografía utilizada para la realización de este proyecto.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Realizar lineamientos para la accesibilidad de la infraestructura peatonal a personas con movilidad reducida y de la tercera edad, para el tramo comprendido en la Av. Pradilla entre el “Parque de las lunas” y el centro comercial Centro-Chía

2.2. Objetivos específicos

- Identificar las falencias y dificultades presentes en la movilidad de las personas objeto de estudio.
- Realizar una caracterización de la infraestructura vial (ancho de vía, elementos presentes, puntos conflictivos, estado) para el caso de estudio establecido
- Realizar una caracterización de la infraestructura peatonal (ancho existente, señalización presente, estado) para el caso de estudio

3. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión del estado del arte de los estudios y caracterizaciones realizadas tanto a nivel internacional como a nivel nacional en temas relacionados con infraestructura peatonal accesible a personas con movilidad reducida y de la tercera edad, adicionalmente también se realizó una revisión de la legislación colombiana y sus directrices en cuanto al tema de accesibilidad en el país.

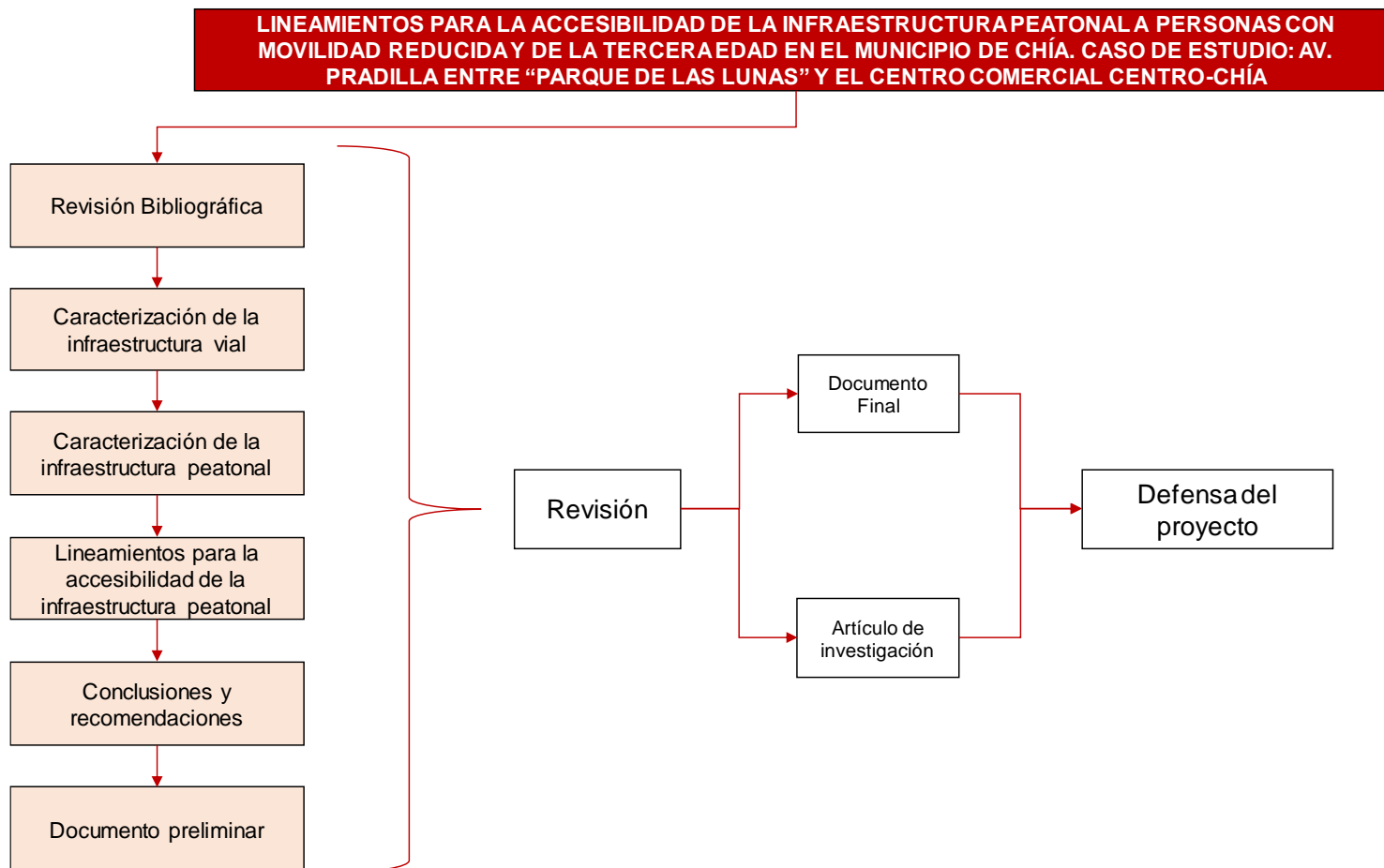
Como resultado de esta fase, fue posible identificar las tendencias y requisitos, de esta manera se permitió evaluar las características presentes o ausentes en la infraestructura peatonal existente para el caso de estudio, adicionalmente se identificaron los centros atractores a lo largo del corredor y fueron georreferenciados por medio del uso de QGIS, a través de esta actividad fue posible analizar la influencia que tienen sobre el sector.

En una segunda fase, se desarrolló una caracterización de la infraestructura vial, analizando y tomando un registro fotográfico de paraderos, malla vial y señalización tanto horizontal como vertical, a su vez se realizó una caracterización para la infraestructura peatonal existente, haciendo especial énfasis en las aceras y pasos peatonales, a través de un registro fotográfico que permitió la recopilación de información y su análisis posterior. Esta actividad se desarrolló en campo entre el 02 de febrero y el 13 de marzo. Con la información obtenida fue posible realizar una serie de capas (archivos de extensión .shp) que pueden ser visualizadas por medio de diferentes softwares, allí se establecieron para cada capa unos atributos que permitieron generar mapas temáticos para observar las condiciones a las que se deben enfrentar a diario las personas objeto de estudio y la población del municipio de Chía en general en este corredor.

Finalmente se ejecutó la depuración de los datos e información recopilada, con el fin de poder elaborar un análisis satisfactorio y de esta manera determinar los lineamientos que permitan que la población mayor y discapacitada tenga accesibilidad y se permita su fácil movilidad en el caso de estudio establecido.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta la estructura de la metodología aplicada para el proyecto de grado en la Figura 1

FIGURA 1. ESTRUCTURA DE METODOLOGÍA

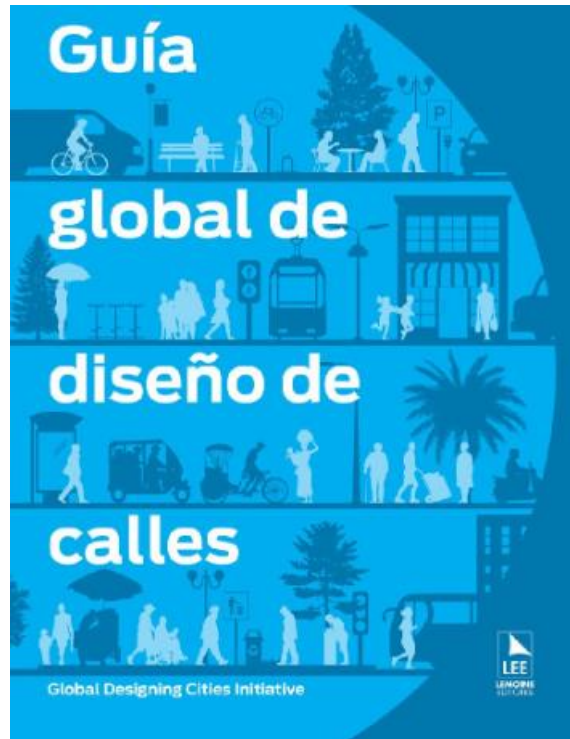


Fuente: Elaboración propia

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Guía Global de Diseño de Calles, NACTO

FIGURA 2. GUÍA GLOBAL DE DISEÑO DE CALLES, NACTO



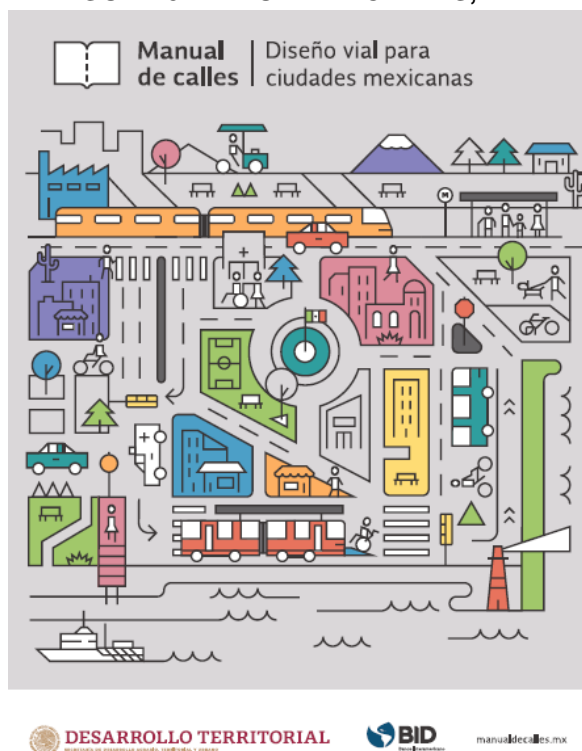
Fuente: NACTO,2016. Imagen recuperada de: <https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide-es/>

Publicado en el año 2016, la Guía global de diseño de calles establece una serie de lineamientos para el diseño urbano de calles; teniendo en cuenta que las ciudades se deben reconocer como lugares para las personas, esta guía cambia la perspectiva del diseño desde el punto de vista típico de movimientos de automóviles, incluyendo otros enfoques como son:

- Accesibilidad
- Seguridad
- Movilidad para todos los usuarios
- Calidad Ambiental
- Beneficio Económico
- Salud Pública
- Calidad de vida

4.2. Manual de Calles, ITDP

FIGURA 3. MANUAL DE CALLES, ITDP



Fuente: ITDP, 2018.

Elaborado en el año 2018 por ITDP, IDOM y SEDATU, contando con el apoyo del BID, es el referente para el diseño geométrico de calles y la gestión de proyectos viales en zonas urbanas para México. Este manual tiene como objetivo que las personas que se encuentran al frente de los diferentes proyectos viales orienten su diseño para promover ciudades más seguras, accesibles y sostenibles.

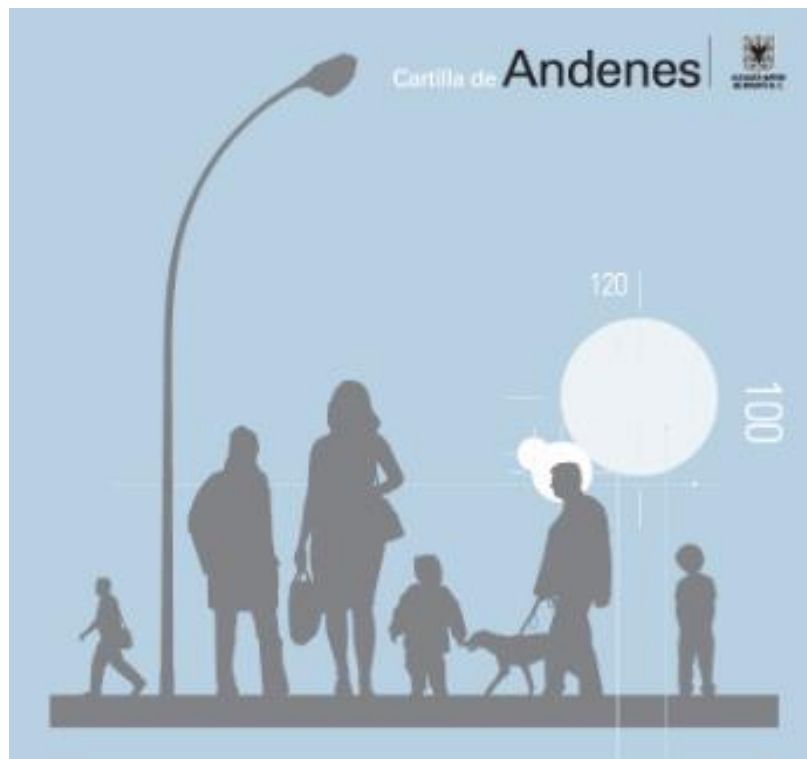
Adicional a esto se busca que con estos lineamientos y parámetros se impulse la resiliencia de las ciudades mexicanas e incremente la accesibilidad de todos los usuarios de las calles, el manual consta de 5 partes principales

- Introducción general
- Etapas de un proyecto
- Proceso de diseño de una vía urbana
- Herramientas para procesos participativos en proyectos de diseño vial
- Urbanismo táctico

4.3. Cartilla de Andenes

Adoptada en el año 2000 a través del decreto 1003 de la Alcaldía de Bogotá, tuvo su primera actualización en el año 2007 (Decreto 602 de 2007), posteriormente en el año 2015 (Decreto 561 de 2015), luego en el año 2016 (Decreto 219 de 2016) y finalmente en el año 2018 (Decreto 308 de 2018) donde se establece como: “norma para el diseño, construcción, modificación, recuperación y reparación de los andenes, separadores y espacios públicos peatonales en el Distrito Capital” (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2018)

FIGURA 4. CARTILLA DE ANDENES 2007



Fuente: Imagen recuperada de <http://lenisrevitarchitecture.blogspot.com/2014/10/cartilla-andenes-aceras.html>

Esta cartilla presenta diferentes conceptos y lineamientos a tener en cuenta para el diseño de andenes y espacios peatonales, teniendo como aspectos importantes tres aspectos

- Accesibilidad Universal
- Ecurbanismo y construcción sostenible
- Prevalencia del peatón con respecto a otros modos de transporte

4.4. Manual de Señalización Vial 2015

Manual adoptado a través de la resolución 1885 del año 2015 y realizado por el Ministerio de Transporte, es una recopilación de los diferentes tipos de dispositivos que se utilizan para regular el tránsito a nivel mundial y en el país, contiene una serie de lineamientos a seguir para la realización de proyectos de señalización de un corredor vial, de manera que se garanticen los parámetros mínimos de seguridad vial de los diferentes usuarios de la vía, a lo largo de su contenido se presentan diferentes parámetros para la señalización vertical, horizontal, control de tránsito y planes de manejo de tránsito

FIGURA 5. MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL



Fuente: Ministerio de Transporte, 2015

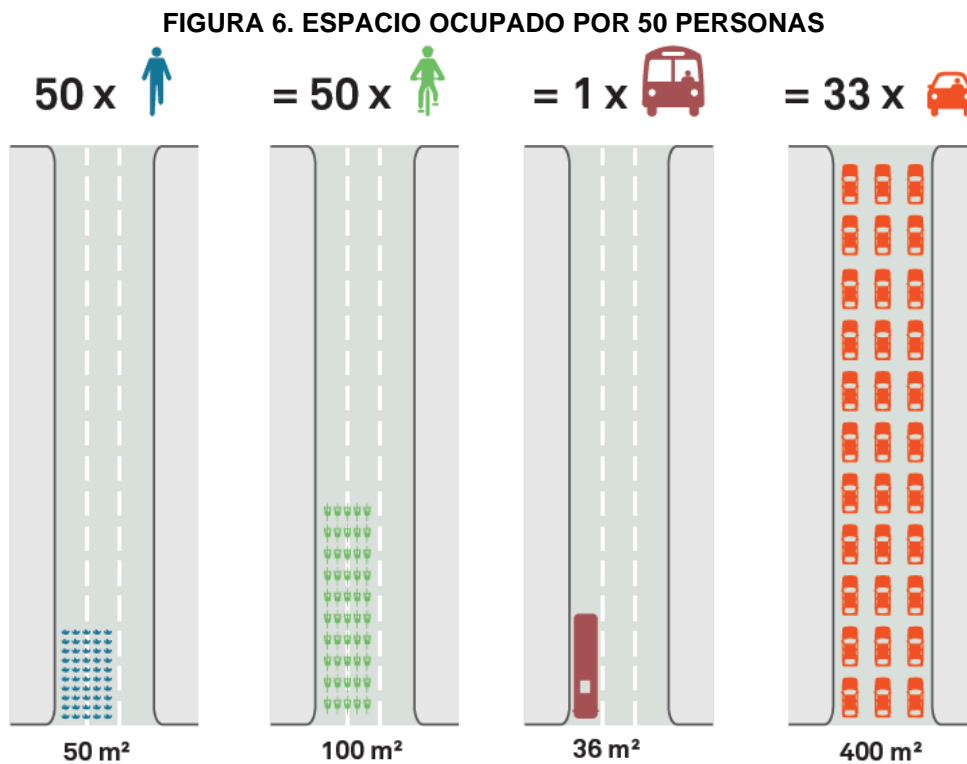
4.5. Legislación Colombiana Accesibilidad

A continuación, se hace un recuento de las normas y leyes más importantes asociadas con el tema de accesibilidad en el país:

- **Ley 361 de 1997:** Primer instrumento a nivel nacional, este buscaba reconocer y establecer una serie de mecanismos que garantizaran los derechos y la inclusión social de las personas con discapacidad.
- **Ley 1145 de 2007:** Mediante esta ley se buscaba organizar el Sistema Nacional de Discapacidad cuyo principal objetivo es “impulsar la formulación e implementación de la política pública en discapacidad en forma coordinada entre las entidades públicas del orden nacional, regional y local, las organizaciones de personas con y en situación de discapacidad y la sociedad civil, con el fin de promocionar y garantizar sus derechos fundamentales, en el marco de los Derechos Humanos”. (Min Interior, 2007)
- **Ley 1346 de 2009:** Por medio de esta ley se aprueba la “Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad”, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006
- **Ley 1618 de 2013:** Esta ley busca como objetivo “garantizar y asegurar el ejercicio efectivo de los derechos de las personas con discapacidad, mediante la adopción de medidas de inclusión, de acciones afirmativas, de ajuste razonables y de la eliminación de toda forma de discriminación por razón de discapacidad, en concordancia con la Ley 1346 de 2009” (Min Salud, 2013).

4.6. Modelos de movilidad a futuro

La planificación de movilidad y las diferentes prácticas que se realizan actualmente han identificado que se debe priorizar y facilitar los viajes que no se realizan en auto, que en casi todas las ciudades terminan siendo estos, menores que los que son llevados a cabo en otros modos (peatón, bicicleta, transporte público). Al revisar la relación del espacio según lo que ocupa un automóvil y se analizan las diferencias que tiene este con la bicicleta y el peatón, queda claro que es el vehículo particular el que impacta de manera más negativa al entorno de la ciudad.



Fuente: Imagen recuperada del Global Street Design, 2016

El modelo futuro de movilidad deberá ser construido en conjunto con los actores locales, se debe proponer un modelo en el que se fomente la movilidad intermodal, dándole prioridad a medios más amables, sustentables y económicos. Con los lineamientos que se plantearán más adelante, se buscará aportar a mejorar la salud de los ciudadanos, fomentando el uso de la bicicleta, las caminatas y el transporte público.

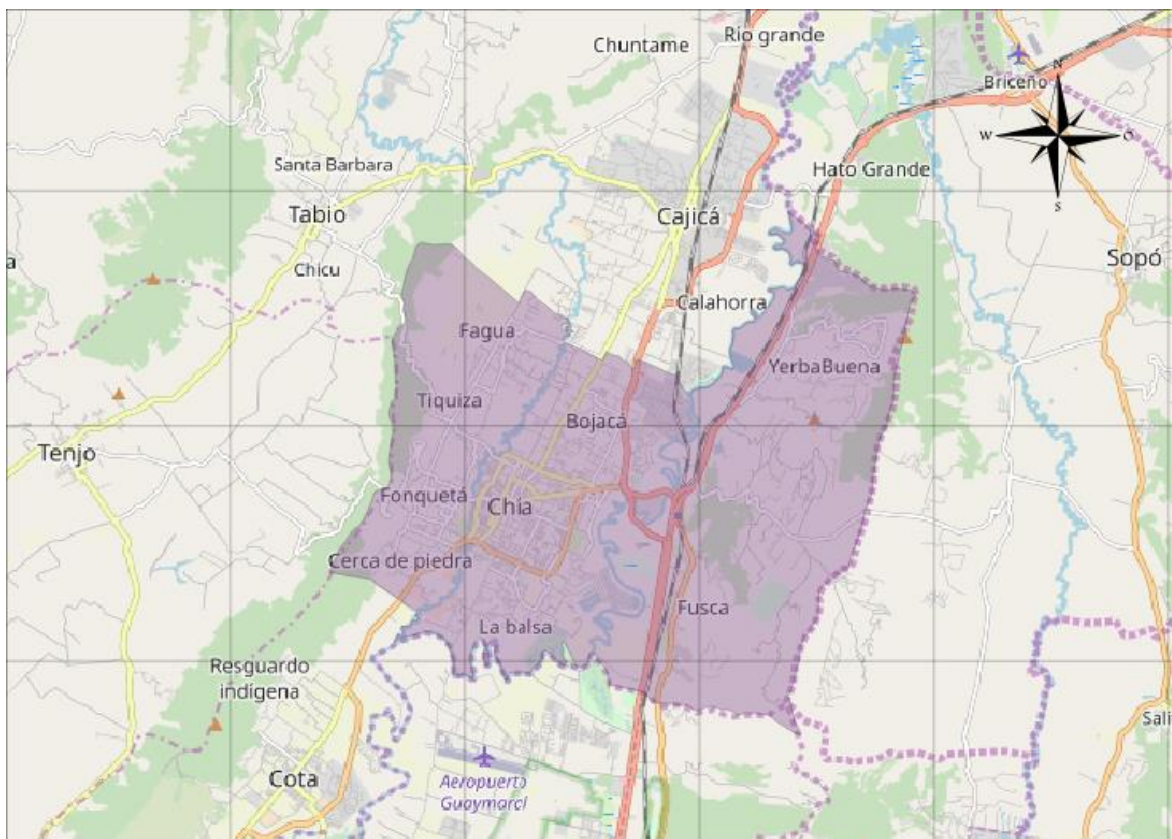
5. SITUACIÓN ACTUAL

Chía es un municipio ubicado en el departamento de Cundinamarca, exactamente al norte de la Ciudad de Bogotá, se puede llegar a este en aproximadamente 30 minutos, limita con los siguientes municipios:

- Norte: Cajicá
- Sur: Cota, Bogotá D.C.
- Oriente: Sopó
- Occidente: Tenjo y Tabio

Estos límites se pueden apreciar en la Figura 7

FIGURA 7. LÍMITES DEL MUNICIPIO



Fuente: Elaboración propia

Cuenta con una población de 129.613 habitantes (DANE,2018), de está el 8,39% pertenece a la población de la tercera edad y un 0,48% a la población en estado de discapacidad, como se puede apreciar en la Figura 8,

A lo largo de su historia reciente, el municipio ha venido presentando un problema creciente y que no ha sido atendido por parte de los entes institucionales tanto municipales, departamentales y nacionales, la infraestructura peatonal y vial no es acorde con la demanda que presenta el municipio

FIGURA 8. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD



Fuente: DANE. (2018). Recuperado de: https://sitios.dane.gov.co/cnpv/#/cua_som

Como se mencionaba en el Capítulo 1 el municipio ha venido presentando un crecimiento exponencial en la construcción de nuevas urbanizaciones y de manera directa en la población con la llegada de nuevos residentes a estas viviendas. Es común encontrar lugares donde es imposible el paso peatonal por las deficiencias o inexistencia de andenes, esto lleva a que la población objeto del caso de estudio de acuerdo con las condiciones que se presentan actualmente, no puedan moverse de manera sencilla por el municipio. Si bien es cierto, se han llevado a cabo proyectos para la mejora y construcción de andenes que mejoren la calidad de vida de los habitantes en general (Centro histórico de la ciudad), se sigue presentando este problema.

El municipio de Chía debido a su cercanía con la capital del país se ha convertido en un centro atractor para las personas que desarrollan sus actividades diarias en Bogotá, como se mencionaba anteriormente, en los últimos años ha presentado un crecimiento considerable en su población, muchas personas buscan un lugar para vivir y los municipios que se encuentran en la Sabana de Bogotá se han convertido en ciudades que podemos denominar “ciudades dormitorio”; teniendo en cuenta esto, es correcto pensar que para atender a la población que habita en el municipio se debe tener una infraestructura acorde a la demanda presentada.

Ahora bien, se estableció como caso de estudio la Av. Pradilla entre el Parque Ospina y el sector Colombia en cercanías al centro comercial Centro-Chía dadas las condiciones que se presentan en este corredor, pues aquí circula un gran flujo de vehículos, ya que a través de este se produce la entrada y salida del municipio, por este corredor transita una cantidad considerable de vehículos de carga y particulares, acorde a esta condición, se hace necesario una infraestructura peatonal que permita a las personas su libre movilidad; adicional a esto, allí se pueden encontrar diferentes zonas atractoras, desde comercio, salud, vivienda, recreación. Se han venido planteando una serie de proyectos para mejorar la movilidad, algunos en estos momentos se encuentran en proceso de construcción, ejemplo de esto es la denominada Troncal de los Andes, que en teoría permitirá descongestionar las vías del municipio generando el desvío de vehículos de carga pesada y de diferentes mercancías.

A través de una revisión que se realizó a las propuestas planteadas por los candidatos a la alcaldía y en especial atención al plan de Gobierno establecido por el alcalde electo para el período 2020-2023, es claro que el ámbito de movilidad y construcción de infraestructura ocupará un punto importante en su agenda. Es evidente que el municipio presenta un déficit en cuanto a infraestructura peatonal, y mucho más si se tiene en cuenta la accesibilidad a personas con movilidad reducida y de la tercera edad.

5.1. Caso de estudio

El caso de estudio establecido para este proyecto es el corredor conocido como “Avenida Pradilla” entre el parque Ospina (también llamado “Parque de la Lunas”) y el centro comercial Centro Chía. Este corredor es la vía principal del municipio como se mencionó anteriormente por aquí se realiza el ingreso y salida de la mayoría de los habitantes del municipio, ya que este es conector con los municipios aledaños y con la capital de País.

Es una vía con una extensión de aproximadamente 2,5 Km, permite el recorrido de los usuarios en sentido Oriente-occidente y viceversa, cuenta en su mayoría con dos carriles por sentido, en material asfáltico, ha sido objeto de intervenciones en los últimos años, pero solamente a lo que se refiere a la capa asfáltica, lo asociado a cruces peatonales y andenes se encuentran en un estado de deterioro que dificulta la movilidad de los peatones.

La composición del tráfico que hace uso de esta vía va desde ciclistas hasta vehículos de carga pesada y maquinaria. Es bastante común encontrar en horas pico problemas de movilidad y contaminación por la entrada de tractocamiones y buses que deben hacer uso obligado de la vía para poder salir hacia Cota y Siberia, o simplemente seguir hacia el centro y otras localidades del municipio, esta situación se puede apreciar en la Figura 9.

FIGURA 9. TRÁFICO PESADO EN AV. PRADILLA



Fuente: Registro fotográfico propio

Adicional a esto hay una cantidad considerable de vehículos que prestan el servicio de transporte público, dentro de estos se encuentran los buses intermunicipales, que comunican con los municipios de Cajicá y Zipaquirá, así como también aquellos que realizan el recorrido hacia el portal norte en la ciudad de Bogotá. Uno de los puntos críticos de la Avenida Pradilla es la glorieta ubicada justo al lado de dos importantes atractores comerciales como son McDonald's y Jumbo (Ver Figura 10); es una glorieta donde claramente se falla desde el diseño y la concepción del mismo proyecto, con carriles que no cumplen con el radio de giro necesario para los vehículos que hacen uso de esta, además que se ubican paraderos en ambos costados, lo que contribuye a los problemas de movilidad, generando congestión y en muchas ocasiones incidentes viales por imprudencias por parte de los vehículos de transporte público y de carga pesada. Estos incidentes pueden causar afectación en la mayoría del municipio pues colapsan tanto el ingreso como la salida de los vehículos.

FIGURA 10. GLORIETA UBICADA EN LA AV. PRADILLA



Fuente: Registro fotográfico propio

Además de este punto, a unos 200 metros se encuentra una intersección semaforizada la cual se observa en la Figura 11 donde varios vehículos se desvían para poder tomar la vía que conduce hacia el municipio de Cota y hacia el sector de Siberia, como se menciona anteriormente el tráfico pesado hace uso de esta vía y es allí donde se presenta otro punto crítico, en horas de la tarde, en el período comprendido entre las 5:30 p.m. y las 8:00 p.m. esta intersección genera una congestión que colapsa la movilidad del municipio, es habitual ver la participación de agentes de tránsito, tratando de organizar y mejorar el tránsito.

FIGURA 11. INTERSECCIÓN AV. PRADILLA CON CRA. 1



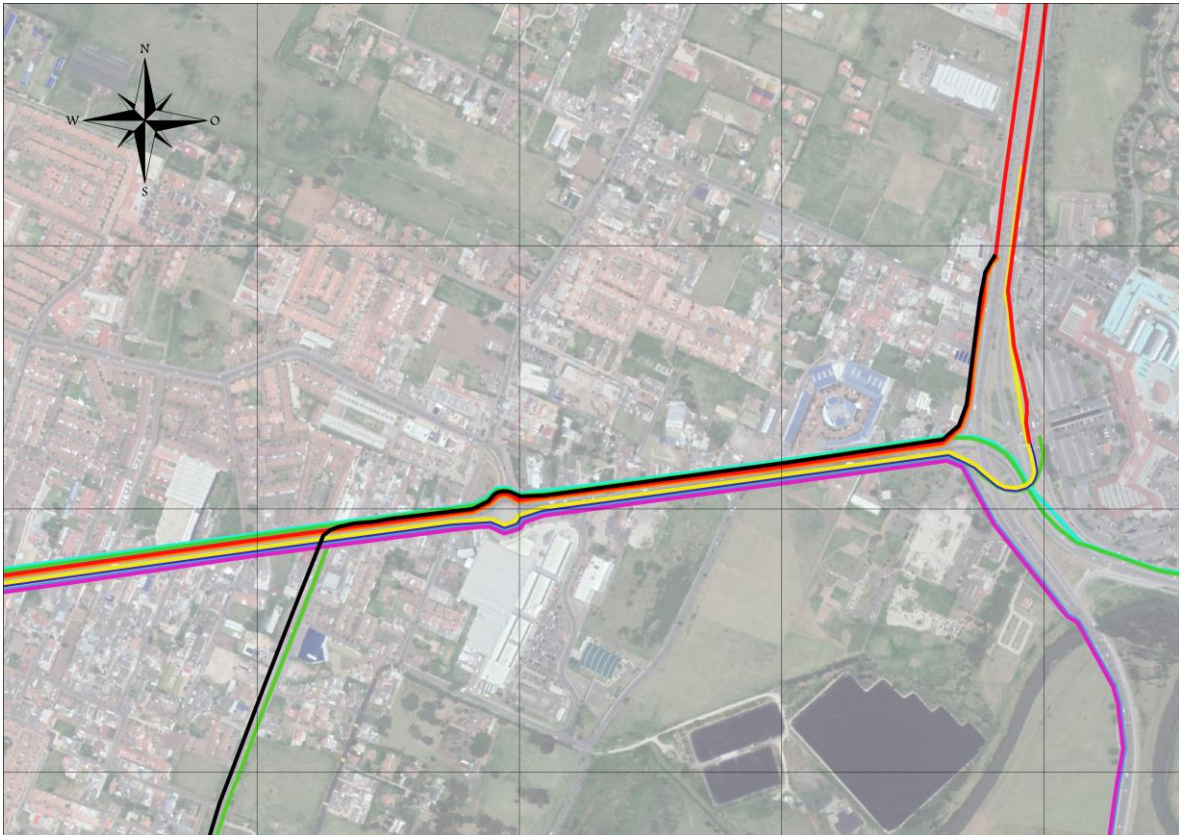
Fuente: Elaboración propia

Conforme a lo mencionado anteriormente la mayoría del transporte público de servicios intermunicipales y de recorridos urbanos hacen uso de este corredor, saliendo desde el terminal de transportes e ingresando a la altura de la Carrera 7 o bien desde el Parque Ospina (para el caso de microbuses y vehículos que realizan el recorrido hacia Centro Chía), estos vehículos y las imprudencias que cometen a diario los conductores generan conflictos e inconvenientes de movilidad, es frecuente encontrar que realizan paradas en lugares donde no se encuentra autorizada esta acción o presentan exceso tanto en la capacidad de los vehículos como en el límite de velocidad establecido para el casco urbano. En la Figura 12 se pueden apreciar los recorridos de algunas de las rutas más representativas e identificadas para el municipio y que hacen uso del corredor. Entre estas se encuentran:

- Ruta intermunicipal Chía-Bogotá
- Ruta intermunicipal Facatativá-Zipaquirá
- Ruta intermunicipal Chía-Cajicá

- Ruta Urbana Chía-Centro Chía
- Ruta Urbana Chía-Peaje

FIGURA 12. RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO



Fuente: Elaboración propia

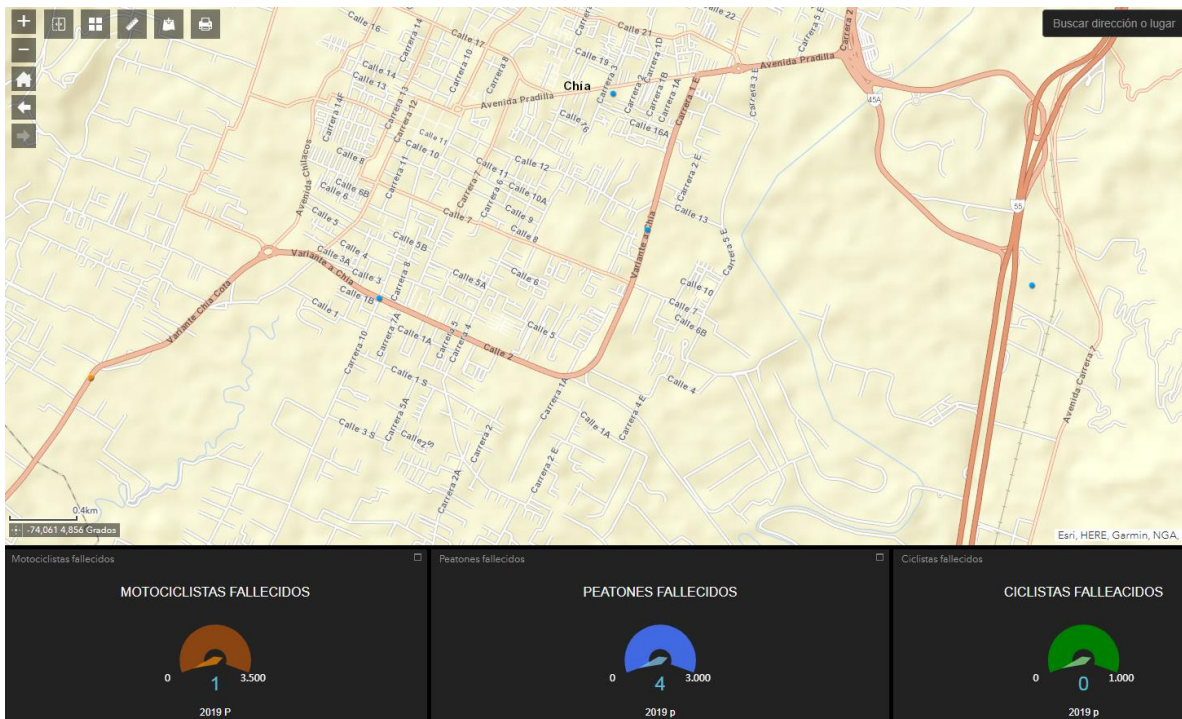
El servicio público como se mencionaba anteriormente es prestado por operadores privados, y se reparten las rutas entre aproximadamente 10 empresas. Hay que tener en cuenta que el tráfico en general que hace uso del corredor, además de la congestión generada, producen niveles altos de contaminación, esto conlleva a un deterioro en la calidad de vida de las personas que hacen uso de esta vía y de los peatones que circulan en las zonas aledañas al corredor.

5.1.1. Accidentalidad

Dadas las condiciones actuales del corredor y los vehículos que hacen uso de esto, es común encontrarse con diferentes situaciones donde se compromete la seguridad de los usuarios, siendo más evidente la inseguridad para actores como peatones, motociclistas y ciclistas, realizando una revisión en el observatorio de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), se encuentra que para el año 2019 en el municipio se tienen 5 víctimas mortales, las cuales se reparten de la siguiente manera:

- 4 peatones fallecidos, donde 1 de estos casos ocurrió dentro del caso de estudio establecido y otro en cercanías al acceso que se da por la variante hacia la Av. Pradilla
- 1 motociclista en la variante Cota-Chía

FIGURA 13. ACTORES VIALES FALLECIDOS AÑO 2019



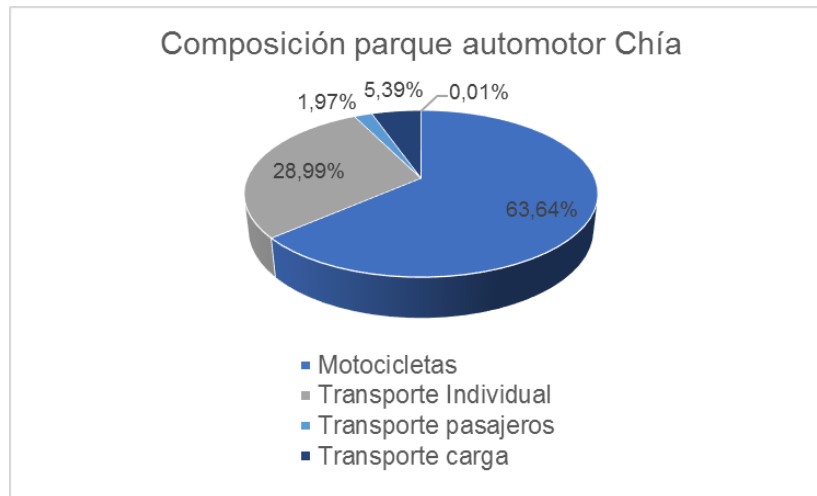
Fuente: Recuperado de <https://ansv.maps.arcgis.com/apps/>

Adicional a esto para el año 2019, de acuerdo con el Boletín Estadístico de Cundinamarca (ANSV,2020) se tuvieron un total de 145 lesionados en siniestros viales, mostrando un aumento con respecto al año 2017 del 110%

5.1.2. Volúmenes de tránsito

De acuerdo con las cifras presentadas por la ANSV para el registro automotor del municipio se tiene un total de 75442 vehículos, los cuales se reparten de la siguiente manera:

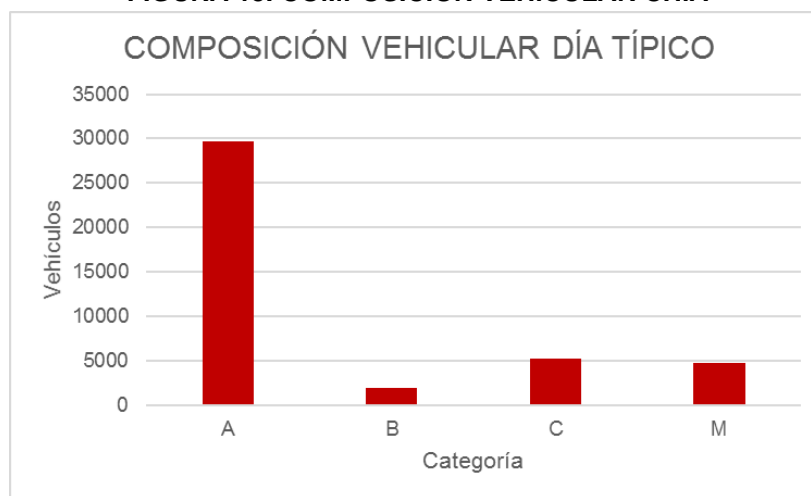
FIGURA 14. PARQUE AUTOMOTOR AÑO 2019



Fuente: Elaboración propia

Solamente con este registro es evidente que la cantidad de vehículos para una población de solamente 130.000 habitantes es considerable, y donde la mayor cantidad se presenta en la categoría de motocicletas, además se tiene que para un día típico el tránsito que se presenta para el municipio es el siguiente:

FIGURA 15. COMPOSICIÓN VEHÍCULAR CHÍA



Fuente: Elaboración propia a partir de aforos INVÍAS, 2017

Las categorías en las cuales se divide la figura anterior son las siguientes:

- A: Automóviles, camperos y camionetas
- B: Buses y busetas
- C: Camiones
- M: Motos y motocarros

Se evidencia la importante cantidad de vehículos que circulan por el municipio, generando diferentes problemas de movilidad, los camiones si bien solo representan un 13,0% de la composición vehicular, el aporte que generan a la contaminación del ambiente y a las congestiones son bastante considerables, sobre todo en las horas pico tanto en la mañana como en la tarde.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1. Infraestructura vial

La caracterización y evaluación realizada a la infraestructura vial del caso de estudio se presenta a continuación de manera detallada, estableciendo para cada uno de los ítems el estado y una serie de mapas donde se evidencia las condiciones que se presentaban al momento de realizar el levantamiento de la información.

6.1.1. Paraderos

El levantamiento de información se realizó los días 01 de febrero y 13 de marzo, se estableció un registro fotográfico y una inspección visual de las condiciones que presentan los diferentes puntos establecidos como paraderos en el municipio. Con la información recopilada y una vez se llevó a cabo el procesamiento de los datos se elaboró un archivo geográfico (extensión .shp), para el cual se establecieron los campos que se describen en la Tabla 1.

TABLA 1. CONTENIDO SHAPE PARADEROS

NOMBRE	TIPO	OBSERVACIÓN
ID	Entero	Id utilizado para identificar los paraderos
LATITUD	Numérico	Coordenadas de latitud del punto.
LONGITUD	Numérico	Coordenadas de longitud del punto
COSTADO	Texto	Costado en el cual se ubica el paradero
S_VERT	Texto	Indica si se cuenta con señalización vertical
S_HORI	Texto	Indica si se cuenta con señalización horizontal
CASETA	Texto	Indica la existencia de mobiliario para espera de transporte público
DIA_TOMA	Fecha	Fecha en la cual se realizó la toma de información

Fuente: Elaboración propia

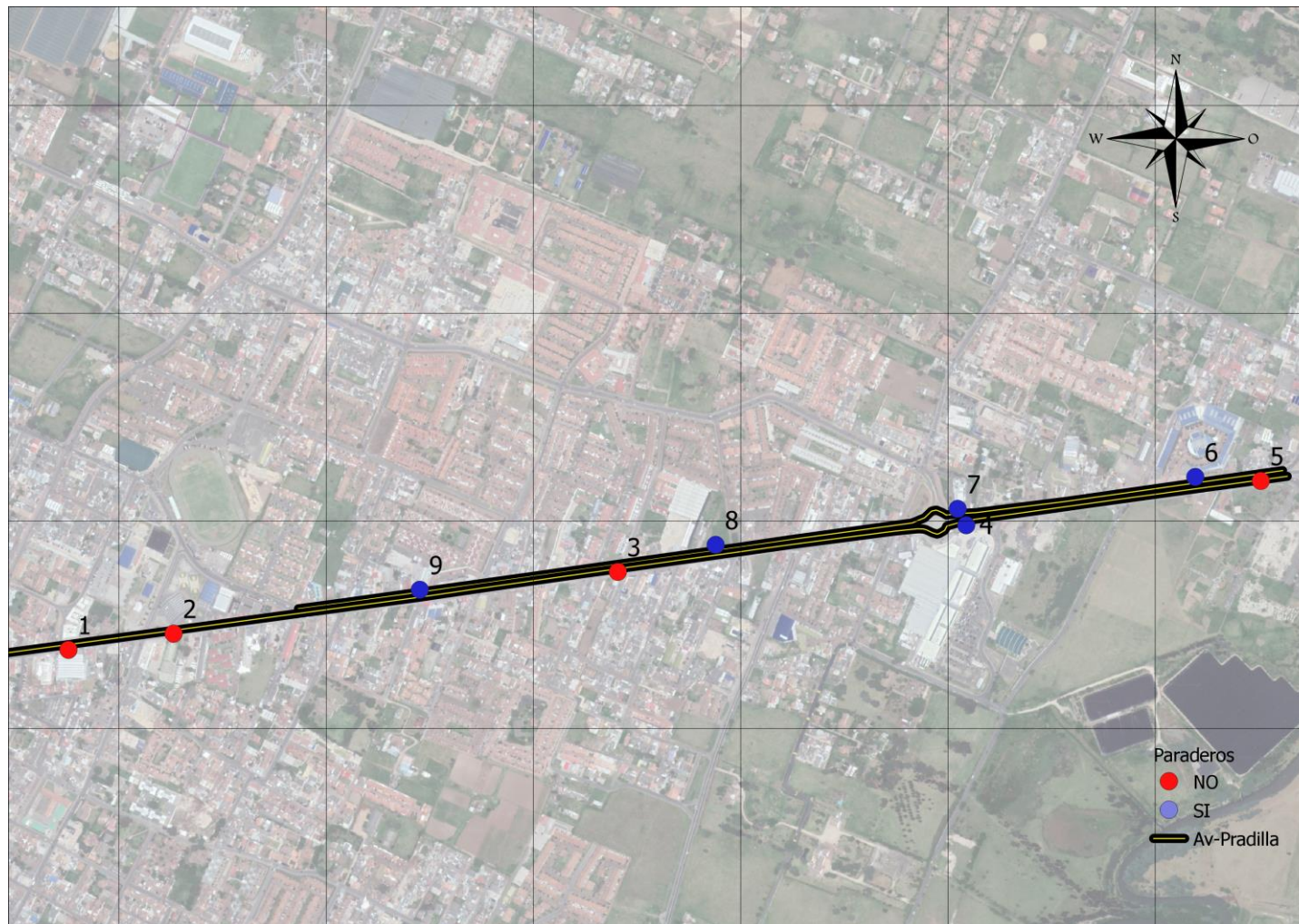
Con la elaboración de los archivos geográficos (extensión .shp) fue posible realizar mapas temáticos como los que se muestran en la Figura 16, Figura 17 y Figura 18, donde se pueden determinar la existencia de señalización horizontal, vertical y de mobiliario.

FIGURA 16. MAPA TEMÁTICO EXISTENCIA DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 17. MAPA TEMÁTICO EXISTENCIA DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 18. MAPA TEMÁTICO EXISTENCIA MOBILIARIO DE ESPERA



Fuente: Elaboración propia

Estos resultados permiten establecer que de los 9 paraderos identificados en la actividad de campo:

- El 100% de los paraderos cuenta con señalización vertical, donde los peatones y usuarios pueden identificar los puntos designados como puntos autorizados para poder hacer uso del servicio de transporte público
- Solamente el 55% cuenta con señalización horizontal, y el estado de este se encuentra bastante deteriorado
- Únicamente uno de los paraderos en el corredor presenta mobiliario para la espera de las rutas de transporte público.

Realizando una comparación con los paraderos establecidos por la alcaldía municipal en el año 2017 y que se puede observar en la Figura 19, es correcto decir que coincide la ubicación, sin embargo, la situación que se presenta actualmente para el servicio es bastante complicada. Los usuarios a pesar de conocer los puntos establecidos como paraderos hacen caso omiso y realizan las paradas en cualquier lugar, esto también se da porque los transportadores no han sido rigurosos para aplicar esta medida.

Adicional a esto en los días que se realizó la toma de información, fue posible observar cómo los vehículos de transporte presentaban exceso en la capacidad de pasajeros y en el límite de velocidad que se tiene para el corredor (en su mayoría 30 Km/h), esta situación genera problemas de movilidad y seguridad vial para los habitantes del municipio y de los usuarios de este modo. Al ser un sistema de transporte operado por privados y donde a los conductores se les exige una cuota diaria, es muy común encontrar situaciones conflictivas, donde se cometen bastantes imprudencias por la denominada “ley del centavo”, buses que se pelean por recoger pasajeros, sin importarles la seguridad de los pasajeros y de los demás actores viales.

FIGURA 19. UBICACIÓN PARADEROS ALCALDÍA CHÍA



Fuente: Imagen recuperada del enlace <https://www.chia-cundinamarca.gov.co/index.php/2169-chia-cambiara-el-me-deja-por-aca-por-el-me-deja-en-el-paradero?highlight=WyJwYXJhZGVyb3MiXQ==>

6.1.2. Malla vial

EL levantamiento de información para lo referente a la malla vial fue realizado los días 02 de febrero y 13 de marzo, a través de una inspección visual se identificaron las características presentadas por el corredor. Con la recopilación y procesamiento de estos datos, fue posible la elaboración de un archivo geográfico (extensión .shp), en el cual se establecieron los campos que a continuación se describen en la Tabla 2.

TABLA 2. CONTENIDO SHAPE MALLA VIAL

NOMBRE	TIPO	OBSERVACIÓN
Id	entero	Id utilizado para identificar el tramo del corredor
Name	Texto	Nombre utilizado para identificar el tramo del corredor
SENTIDO	Texto	Sentido de circulación de la calzada
No_CARRIL	Numérico	Cantidad de carriles de circulación
MATERIAL	Texto	Material de la calzada.
CICLOVIA	Texto	Indica la existencia de ciclovía en el tramo
CAR_EXCL	Texto	Indica la existencia de carril exclusivo/segregado para parqueo o para transporte público

Fuente: Elaboración propia

El corredor como se mencionaba anteriormente cuenta con dos calzadas en sentido Oriente-Occidente y viceversa, en su mayoría presenta dos carriles por calzada, no cuenta con ciclovía en más del 80% de su longitud, el material de estas calzadas es de asfalto, su señalización horizontal se encuentra entre regular y malo, pues presenta un estado de deterioro bastante evidente.

En las siguientes figuras se presentan los mapas temáticos para ciclovía y para carriles exclusivos realizados con el uso del archivo geográfico (extensión .shp).

FIGURA 20. MAPA TEMÁTICO EXISTENCIA CICLOVÍA



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 21. MAPA TEMÁTICO EXISTENCIA CARRIL SEGREGADO PARA PARQUEO O SERVICIO PÚBLICO



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo presentado en los anteriores mapas, nos encontramos que solamente el tramo que se encuentra entre el parque Ospina y la Carrera 7 cuenta con ciclovía lo que genera inconvenientes en la intersección de la Av. Pradilla con la Carrera 7 pues los ciclistas se integran a la vía del tráfico mixto, generando inconvenientes y problemas de seguridad vial tanto para los ciclistas como para los conductores de los vehículos, adicional a esto los vehículos que vienen por la Carrera 7 tienen la posibilidad de cruzar en sentido Sur-Norte lo que genera bastantes conflictos en este punto como se puede apreciar en la Figura 22.

FIGURA 22. INTERSECCIÓN AV. PRADILLA CON CRA. 7



Fuente: Archivo fotográfico propio

Adicional a la situación descrita se debe tener en cuenta las obras realizadas en este punto, que han contribuido a la congestión del sector y a generar desordenes en la Av. Pradilla.

6.1.2.1. Tramo 1 Sentido Occidente-Oriente

Ubicado entre el Parque Ospina y la Carrera 7 como se puede ver en la Figura 23, es en el único tramo del corredor donde se cuenta con un paradero con mobiliario de espera para proteger a los usuarios del transporte público, a pesar de que es en el tramo donde menos frecuencia y oferta de vehículos de transporte público se presenta y donde se tiene un carril exclusivo para ciclistas.

FIGURA 23. UBICACIÓN TRAMO 1 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE



Fuente: Elaboración propia

Este tramo cuenta con dos carriles de tráfico mixto en material asfáltico que circulan en el sentido occidente-oriente, recibe el tráfico que viene del centro del municipio y que llegan por la Cra. 9 al Parque Ospina, el perfil de la sección se puede observar en la Figura 24.

FIGURA 24. PERFIL VIAL TRAMO 1 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE



Fuente: Elaboración propia a partir del uso de Streetmix

6.1.2.1. Tramo 2 Sentido Occidente-Oriente

Ubicado entre la Carrera 7 y el Centro Comercial Plaza Chía como se puede ver en la Figura 25, es una zona que presenta bastantes centros atractores, siendo los más destacados el Coliseo de la Luna y el centro comercial mencionado, adicional a esto algunas entidades bancarias también prestan su servicio en esta zona.

FIGURA 25. UBICACIÓN TRAMO 2 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE

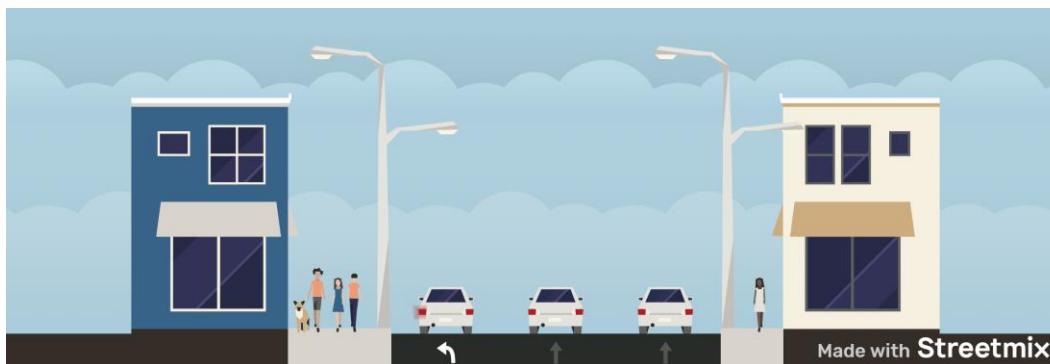


Fuente: Elaboración propia

Este tramo cuenta con tres carriles de tráfico mixto en material asfáltico que circulan en el sentido occidente-oriente, recibe el tráfico que viene del tramo 1, y de aquellos que ingresan

por la Cra. 7, entre los cuales destacan los vehículos de transporte público intermunicipales que salen de la terminal, el perfil de la sección se puede observar en la Figura 26.

FIGURA 26. PERFIL VIAL TRAMO 2 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE

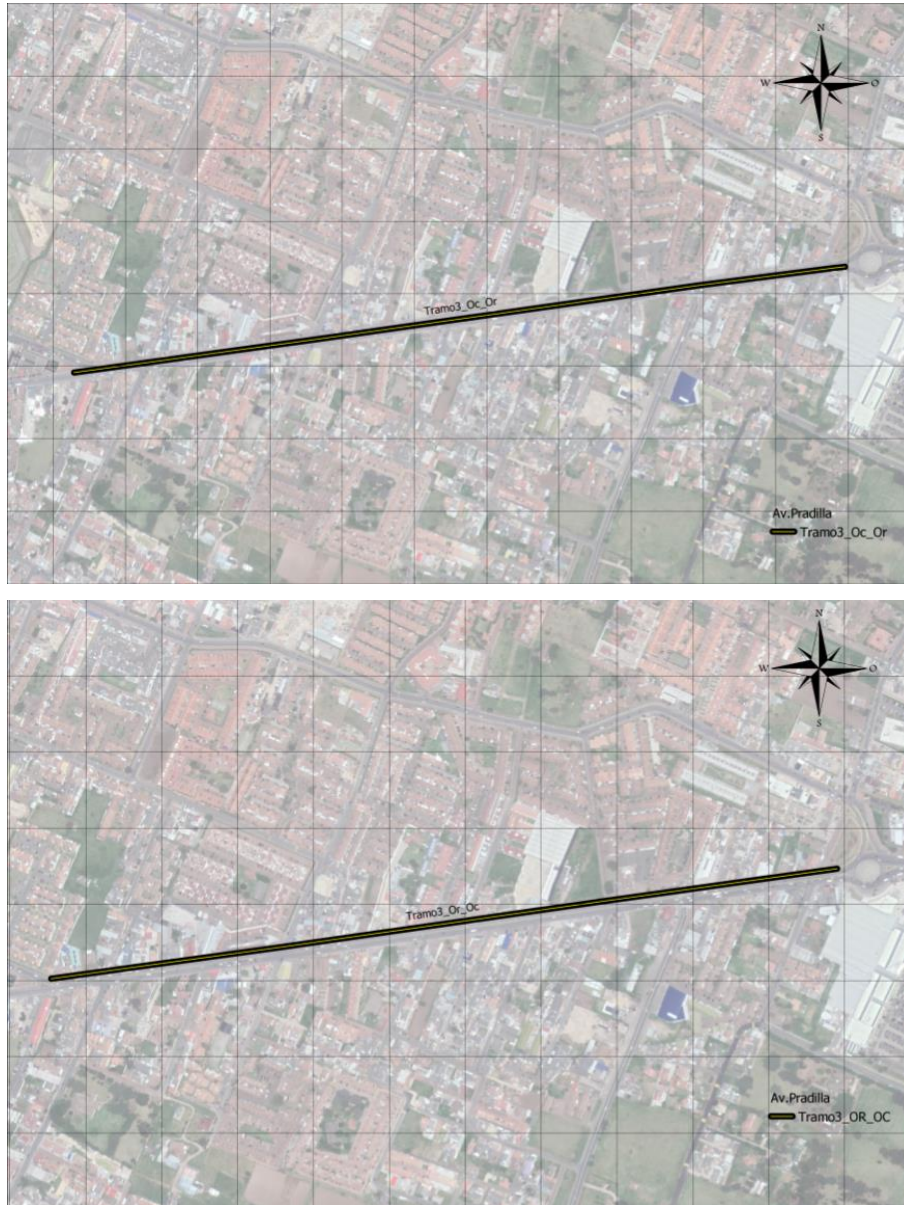


Fuente: Elaboración propia a partir del uso de Streetmix

6.1.2.2. Tramo 3 Sentido Occidente-Oriente y Oriente-Occidente

Ubicado entre Centro Comercial Plaza Chía y la glorieta del Centro Comercial Sabana Norte como se puede ver en la Figura 27, es una zona que presenta bastantes centros atractores, además de la notable cantidad de conjuntos residenciales en los alrededores del corredor, uno de los puntos críticos se encuentra a la altura de la Cra. 1 donde se produce el ingreso y la salida hacia la variante que lleva a Cota.

FIGURA 27. UBICACIÓN TRAMO 3 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y ORIENTE OCCIDENTE



Fuente: Elaboración propia

Cada tramo cuenta con dos carriles de tráfico mixto en material asfáltico que circulan en el sentido oeste-este y viceversa, recibe el tráfico que viene del tramo 2 en cada sentido, y de aquellos que ingresan por la Cra. 1, entre los cuales destacan los vehículos de transporte público intermunicipales que vienen desde Facatativá y de los vehículos de carga pesada, las calzadas se encuentran divididas por un separador que permite en ciertos

puntos el cruce de peatones, aunque estos presentan un estado bastante deteriorado y que se evidencia en la Figura 29, el perfil de la sección se puede observar en la Figura 28.

FIGURA 28. PERFIL VIAL TRAMOS 3 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y ORIENTE-OCCIDENTE



Fuente: Elaboración propia a partir del uso de Streetmix

FIGURA 29. CRUCE PEATONAL EN AV. PRADILLA

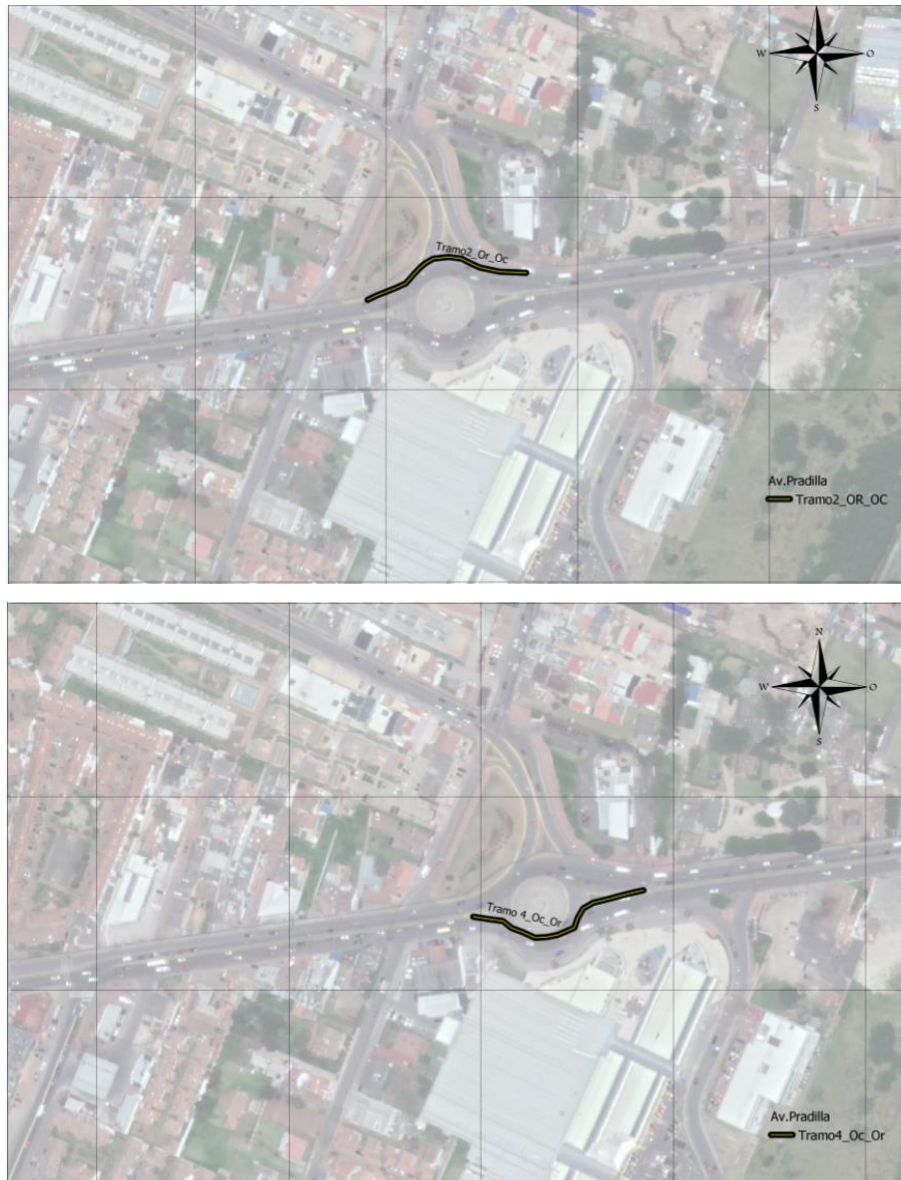


Fuente: Archivo fotográfico propio

6.1.2.3. Tramo 4 Sentido Occidente-Oriente y Tramo 2 Oriente-Occidente

Ubicado en la glorieta del Centro Comercial Sabana Norte como se puede ver en la Figura 30, es una zona de bastante atracción por la oferta comercial que se da en la zona (restaurantes, comercio, entidades bancarias, etc)

FIGURA 30. UBICACIÓN TRAMO 4 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 2 ORIENTE OCCIDENTE



Fuente: Elaboración propia

El tramo 4 cuenta con dos carriles de tráfico mixto en material asfáltico y uno exclusivo para los taxis que recogen y dejan usuarios en el centro comercial, estos circulan en el sentido occidente-oriente; el tramo 2 cuenta con dos carriles de tráfico mixto en el mismo material del tramo 4 y circulan en el sentido oriente-occidente, recibe el tráfico que provienen de los tramos anteriores, adicionalmente de los vehículos que ingresan a la glorieta por la Av. Chilacos en su mayoría vehículos livianos, las calzadas se encuentran divididas por el

separador central de la glorieta de aproximadamente 30 metros, el perfil de la sección se puede observar en la Figura 31.

FIGURA 31. PERFIL VIAL TRAMO 4 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 2 SENTIDO ORIENTE-OCCIDENTE



Fuente: Elaboración propia a partir del uso de Streetmix

Es uno de los puntos críticos del municipio pues son constantes los incidentes viales y los problemas de congestión que se dan en la glorieta, adicional a los vehículos de carga pesada, se encuentran un paradero en cada calzada que genera conflictos viales y los ya mencionados trancones, la situación se puede apreciar en la Figura 32 y en la Figura 33:

FIGURA 32. GLORIETA EN AV. PRADILLA



Fuente: Archivo fotográfico propio

FIGURA 33. ASCENSO Y DESCENSO PASAJEROS EN AV. PRADILLA

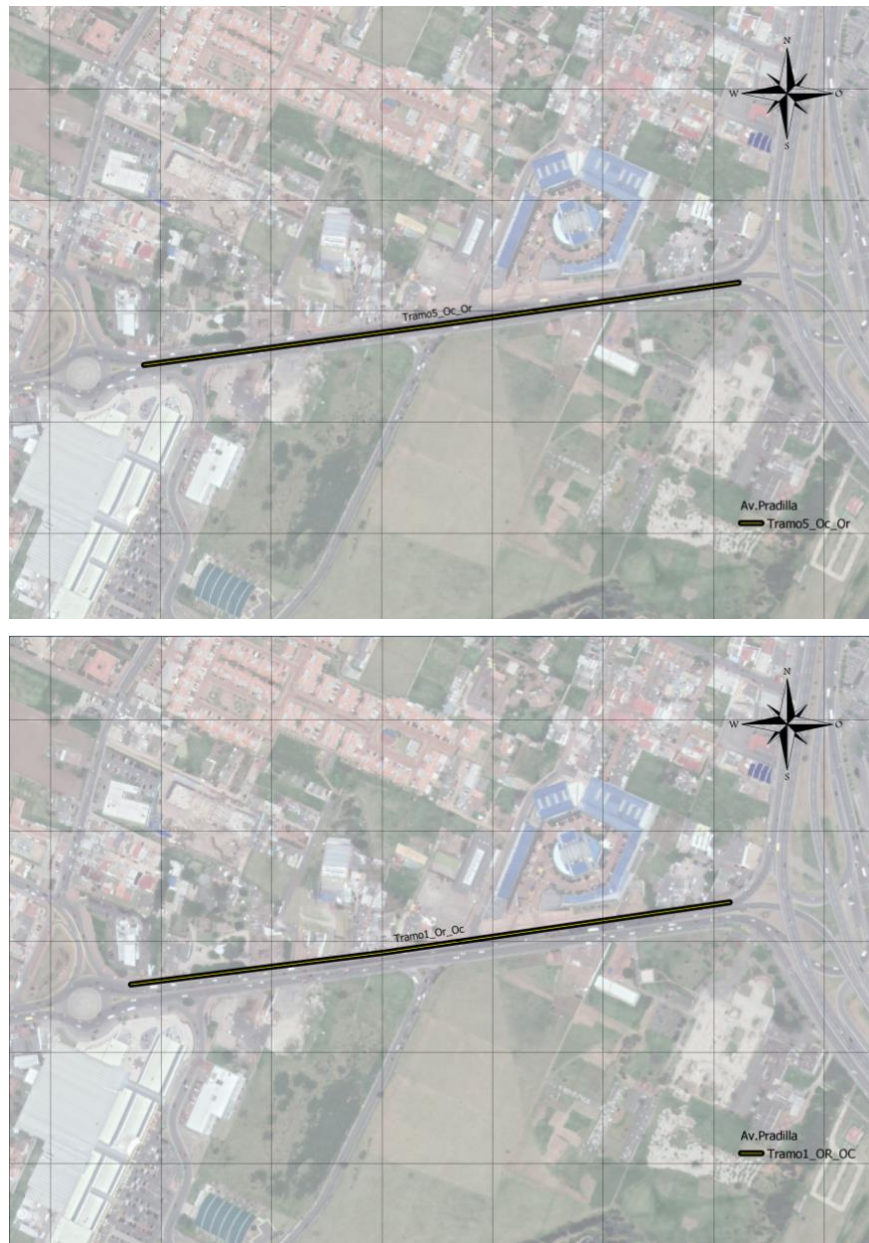


Fuente: Archivo fotográfico propio

6.1.2.4. Tramo 5 Sentido Occidente-Oriente y Tramo 1 Oriente-Occidente

Ubicado entre Centro Comercial Sabana Norte y el Centro Comercial Centro Chía como se puede ver en la Figura 34, es una zona que presenta bastantes centros atractores, uno de los puntos críticos se encuentra a la altura de Centro Chía. donde se produce el ingreso y la salida del municipio, allí converge el tránsito proveniente de Cajicá y la capital del País.

FIGURA 34. UBICACIÓN TRAMO 5 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 1 SENTIDO ORIENTE OCCIDENTE



Fuente: Elaboración propia

Cada tramo cuenta con dos carriles de tráfico mixto en material asfáltico que circulan en el sentido occidente-oriente y viceversa, las calzadas se encuentran divididas por un separador que permite en ciertos puntos el cruce de peatones, aunque estos presentan un estado bastante deteriorado y que se evidencia en la Figura 29, el perfil de la sección se puede observar en la Figura 35.

FIGURA 35. PERFIL VIAL TRAMO 5 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 1 SENTIDO ORIENTE-OCCIDENTE



Fuente: Elaboración propia a partir del uso de Streetmix

6.1.3. Señalización vial

6.1.3.1. Señalización vertical

Para el levantamiento de información y el inventario que se realizó a la señalización vertical, fue tomada los días 02 de febrero y 13 de marzo, se realizó una inspección visual que permitió identificar el estado de cada una de las señales que se encuentran a lo largo del corredor objeto de estudio.

Una vez recopilada esta información, se realizó el procesamiento de datos con el fin de poder representarlo por medio del uso de QGis a través de un shape, en el cual se establecieron los campos que a continuación se dan a conocer en la Tabla 3.

TABLA 3. CONTENIDO SHAPE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

NOMBRE	TIPO	OBSERVACIÓN
ID	entero	Id utilizado para identificar las señales
LATITUD	Numérico	Coordenadas de latitud del punto.
LONGITUD	Numérico	Coordenadas de longitud del punto
TIPO DE SEÑAL	Texto	Descripción de la señal vertical.
CLASIFICACIÓN	Texto	Clasificación de la señal de acuerdo con el manual de señalización del año 2015.
ESTADO	Texto	Calificación del estado de la señalización vertical.
OBSERVACION	Texto	Observación realizada al estado de la señalización vertical
DIA_TOMA	Fecha	Fecha en la cual se realizó la toma de información
COSTADO	Texto	Costado donde se encuentra ubicada la señal vertical, Norte o Sur

Fuente: Elaboración propia

Los criterios establecidos para la evaluación del estado de la señalización vertical existente se muestran en la Tabla 4.

TABLA 4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

CALIFICACIÓN	SEÑALIZACIÓN VERTICAL	
	VERTICALIDAD	VISIBILIDAD
Bueno	Óptimas condiciones de tablero y mástil	Óptimas condiciones de pintura y ubicación
Regular	Pérdida ligera de la verticalidad mástil Y/O desfase tablero	Pintura con desgaste Y/O ubicación con posible obstrucción, pero visible en su totalidad, Y/O con grafiti que no impide su identificación
Malo	Perdida verticalidad tablero y daño tablero	Deterioro parcial o total de la pintura Y/O ubicación inadecuada Y/O grafiti que impiden su identificación

Fuente: Elaboración propia

Con estos criterios y la calificación dada para cada una se elaboraron diferentes mapas temáticos, por costado para las categorías de:

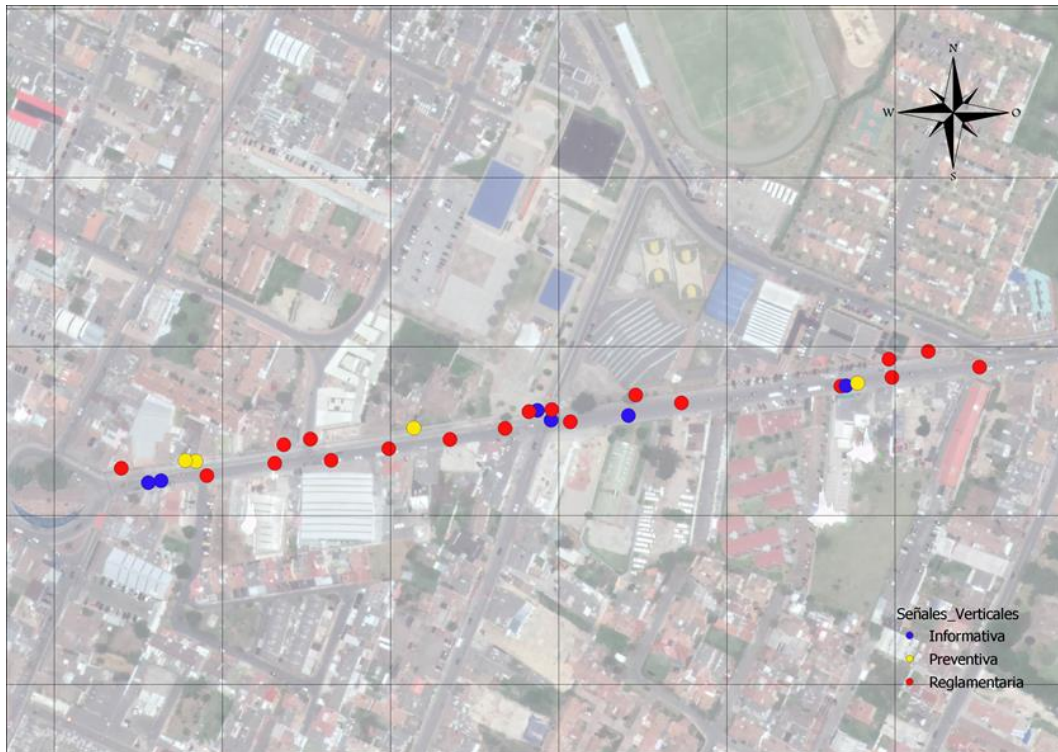
- Clasificación
- Estado

La clasificación de las señales se realizó de acuerdo con el Manual de Señalización vial del año 2015, en estas se definen las siguientes categorías:

- Reglamentarias: Estas señales notifican a los usuarios las prioridades, prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes
- Preventivas: Estas señales advierten a los usuarios sobre la existencia de los riesgos, situaciones imprevistas, presentes en la vía o adyacentes a esta.
- Informativas: Estas señales guían a los usuarios y hacen entrega de la información necesaria para que puedan llegar de forma segura, simple y directa a sus destinos.
- Transitorias: Estas señales modifican transitoriamente el régimen de utilización de la vía.

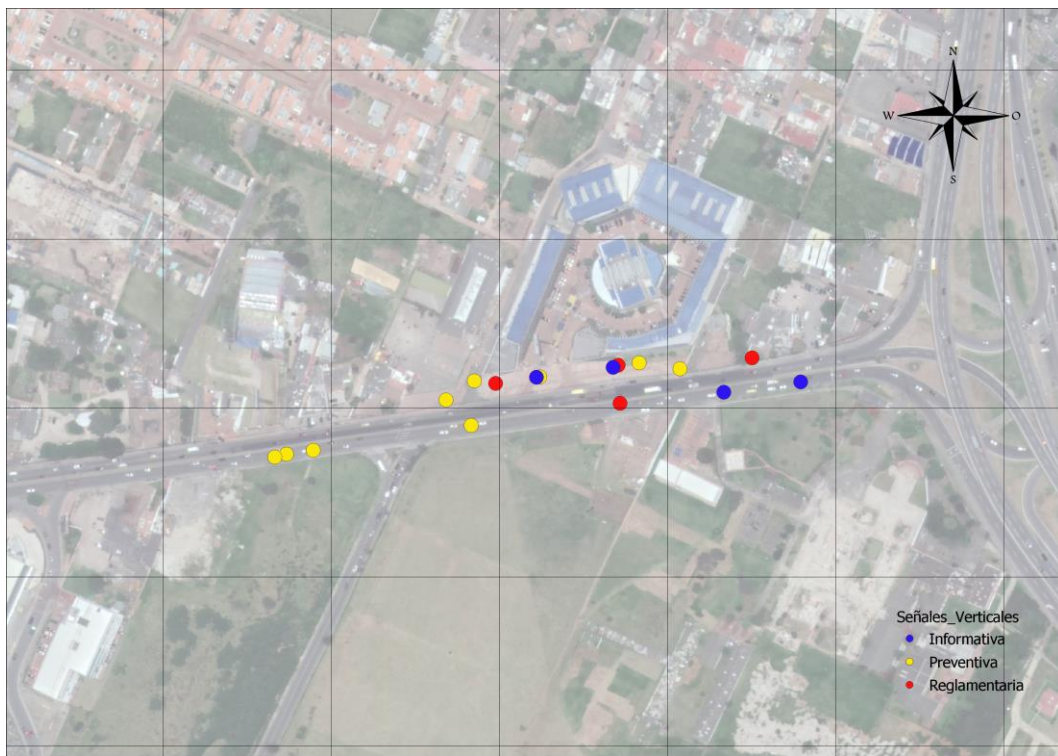
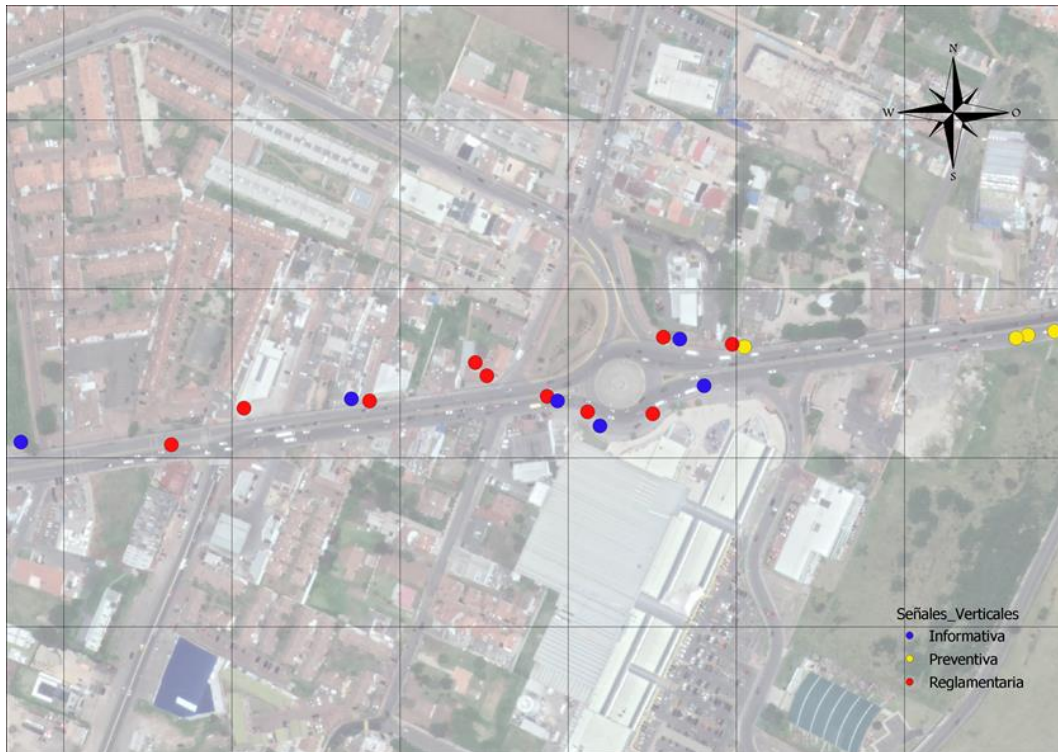
En las imágenes que se presentan a continuación, se pueden observar los mapas mencionados

FIGURA 36. MAPA TEMÁTICO CLASIFICACIÓN SEÑALES 1



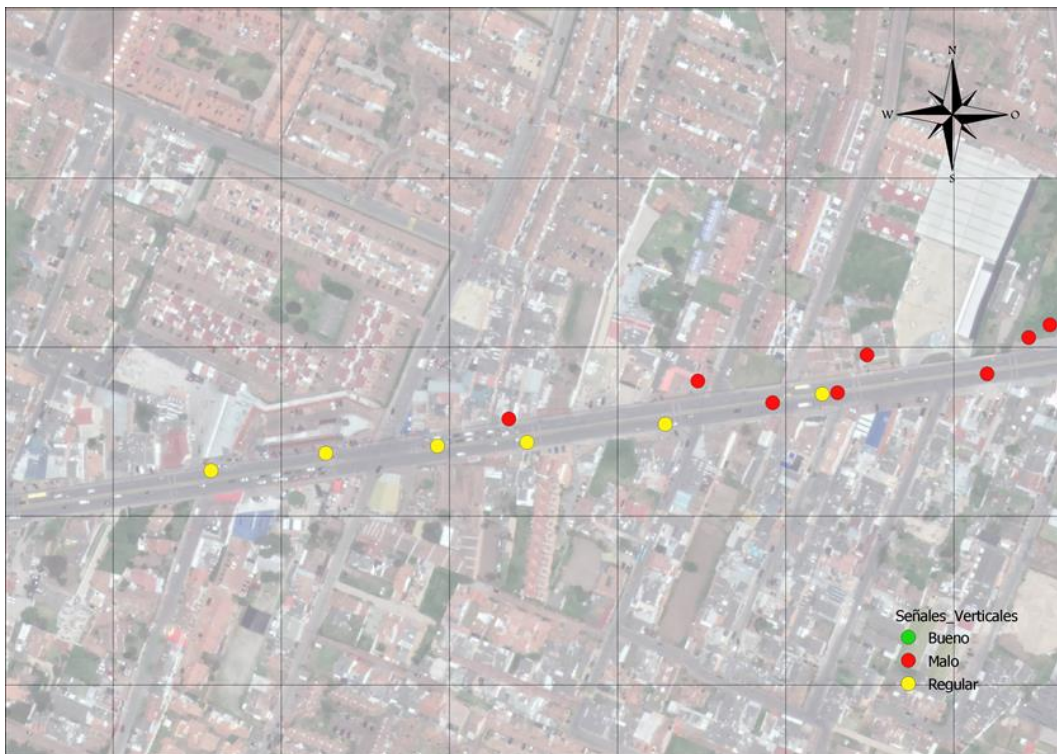
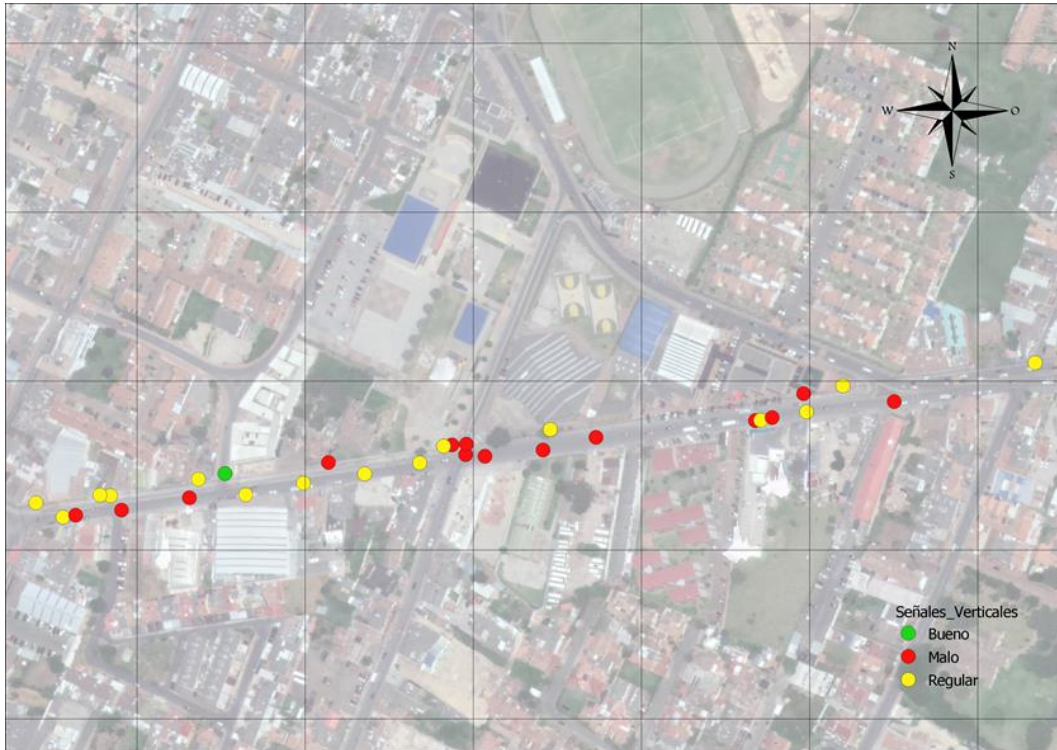
Fuente: Elaboración propia

FIGURA 37. MAPA TEMÁTICO CLASIFICACIÓN SEÑALES 2



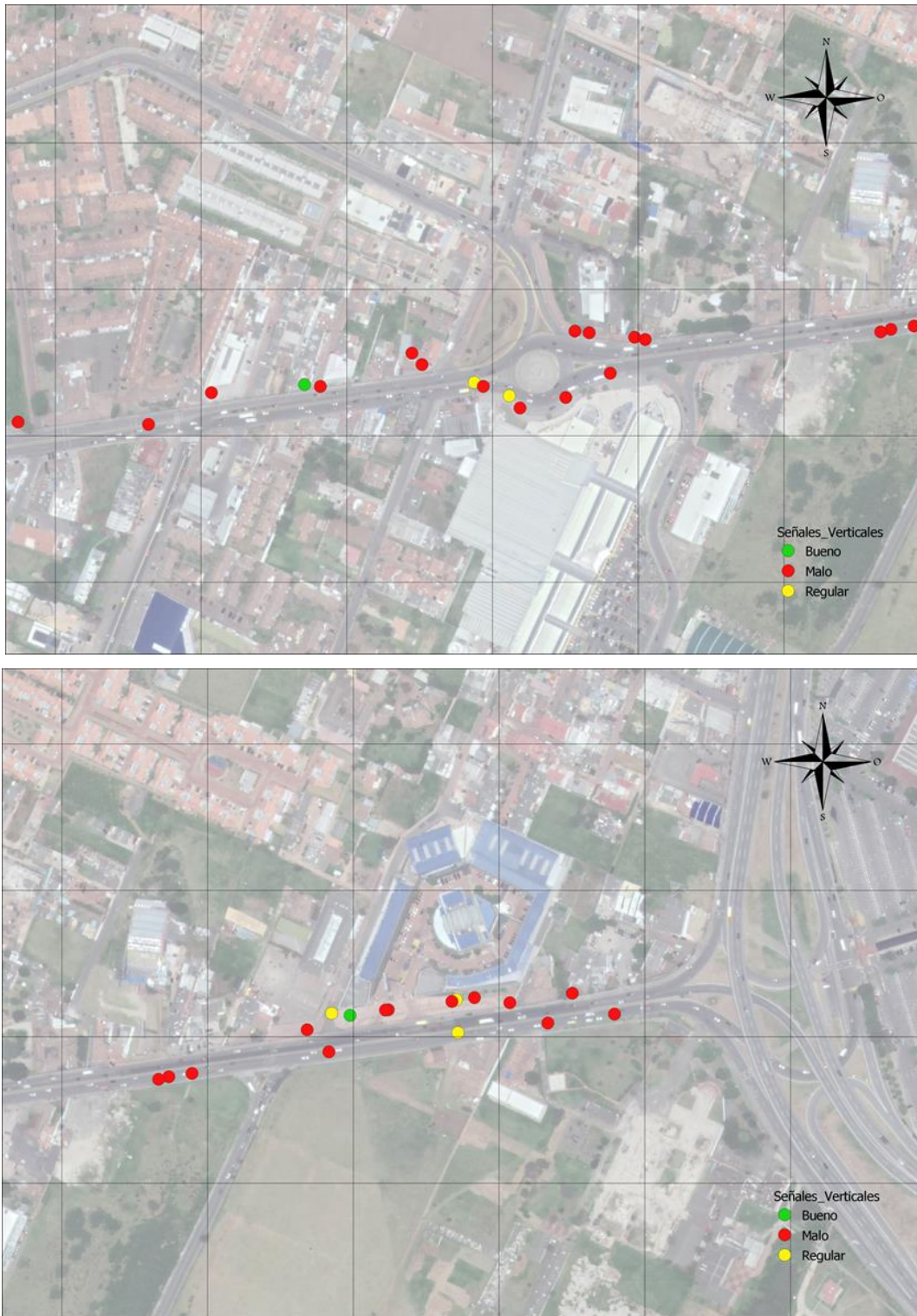
Fuente: Elaboración propia

FIGURA 38. MAPA TEMÁTICO ESTADO SEÑALES 1



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 39. MAPA TEMÁTICO ESTADO SEÑALES 2



Fuente: Elaboración propia

La realización de la toma de información y posterior procesamiento permitió evidenciar el estado en el cual se encuentra la señalización vertical en el corredor objeto de estudio, a continuación, se presentan algunas de las cifras obtenidas a partir del análisis:

- Se encontró la existencia de 82 señales verticales, de las cuales 41 se encontraban en el costado norte, 39 en el costado sur y 2 en el separador central.
- De estas 82 señales la composición de acuerdo con su clasificación es la que se muestra en la Tabla 5.

TABLA 5. COMPOSICIÓN POR CLASIFICACIÓN

CLASIFICACIÓN SEÑALIZACIÓN			
INFORMATIVA	PREVENTIVA	REGLAMENTARIA	TOTAL GENERAL
22	15	45	82
27%	18%	55%	100%

Fuente: Elaboración propia

- La composición de acuerdo con el estado que presenta la señal se muestra en la Tabla 6.

TABLA 6. COMPOSICIÓN DE ACUERDO AL ESTADO

ESTADO SEÑALIZACIÓN			
BUENO	MALO	REGULAR	TOTAL GENERAL
4	50	28	82
5%	61%	34%	100%

Fuente: Elaboración propia

- De acuerdo con la tabla anterior y con el levantamiento realizado es correcto decir que el estado en general de esta señalización es malo (más del 50% se encuentra en este estado), es común encontrar que estas señales son vandalizadas o alteradas por habitantes del municipio y a pesar de esto no se han tomado medidas o para multar a los que realizan estos daños, o para mejorar o reemplazar las señales deterioradas. En la Figura 40 se puede evidenciar el estado deficiente de estas señales.

FIGURA 40. SEÑALES EN ESTADO REGULAR Y MALO



Fuente: Archivo fotográfico propio

6.1.3.2. Señalización horizontal

Para el levantamiento de información que se realizó a la señalización vial horizontal, esta fue tomada el día 02 de febrero a lo largo del corredor identificando de manera general que el estado es bastante deficiente como se muestran en las siguientes imágenes. De manera similar a lo realizado para el tema de señalización vertical, para este tipo se realizó el procesamiento de datos con el fin de poder representarlo por medio del uso de QGis a través de un shape, en el cual se establecieron los campos que a continuación se dan a conocer en la Tabla 7.

TABLA 7. CONTENIDO SHAPE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

NOMBRE	TIPO	OBSERVACIÓN
ID	Entero	Id utilizado para identificar las señales
Name	Texto	Nombre utilizado para identificar el tramo del corredor
SENTIDO	Texto	Sentido de circulación de la calzada
No_CARRIL	Numérico	Cantidad de carriles de circulación
ESTADO	Texto	Calificación del estado de la señalización vertical.

Fuente: Elaboración propia

Los criterios establecidos para la evaluación del estado de la señalización vertical existente se muestran en la Tabla 8.

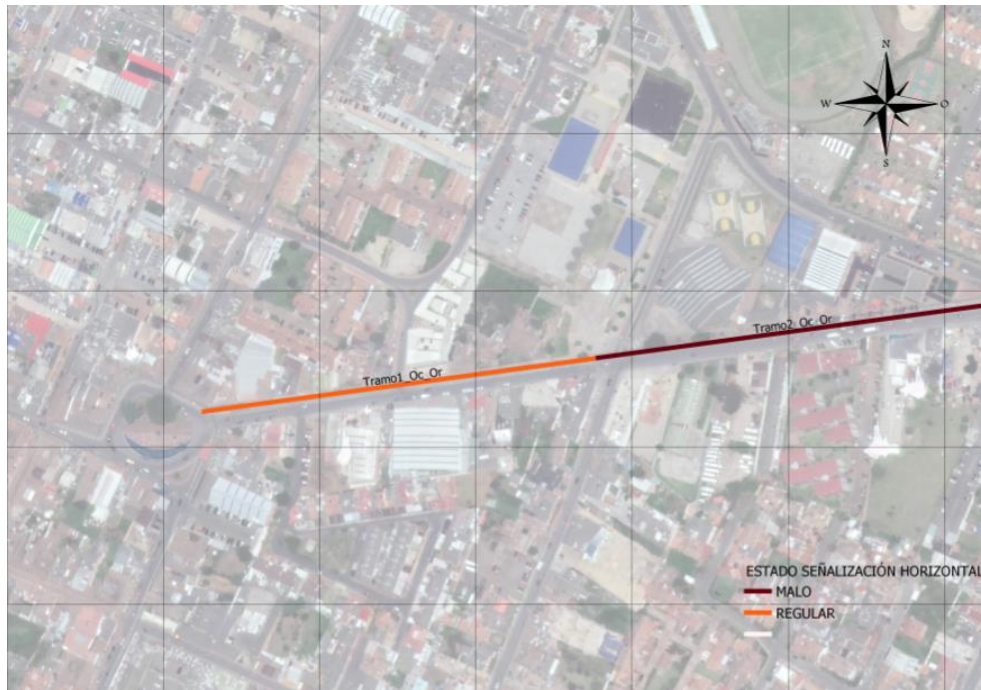
TABLA 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

CALIFICACIÓN	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
Bueno	Óptimas condiciones de pintura
Regular	Pintura con desgaste, pero visible en su totalidad
Malo	Deterioro parcial o total de la pintura
No posee	No posee

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes figuras se presenta el mapa temático realizado para visualizar el estado de la señalización horizontal en el corredor con el uso del archivo geográfico (extensión .shp), cabe destacar que se utilizó la misma nomenclatura que en el shape utilizado para la malla vial.

FIGURA 41. ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL TRAMOS 1 Y 2 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE



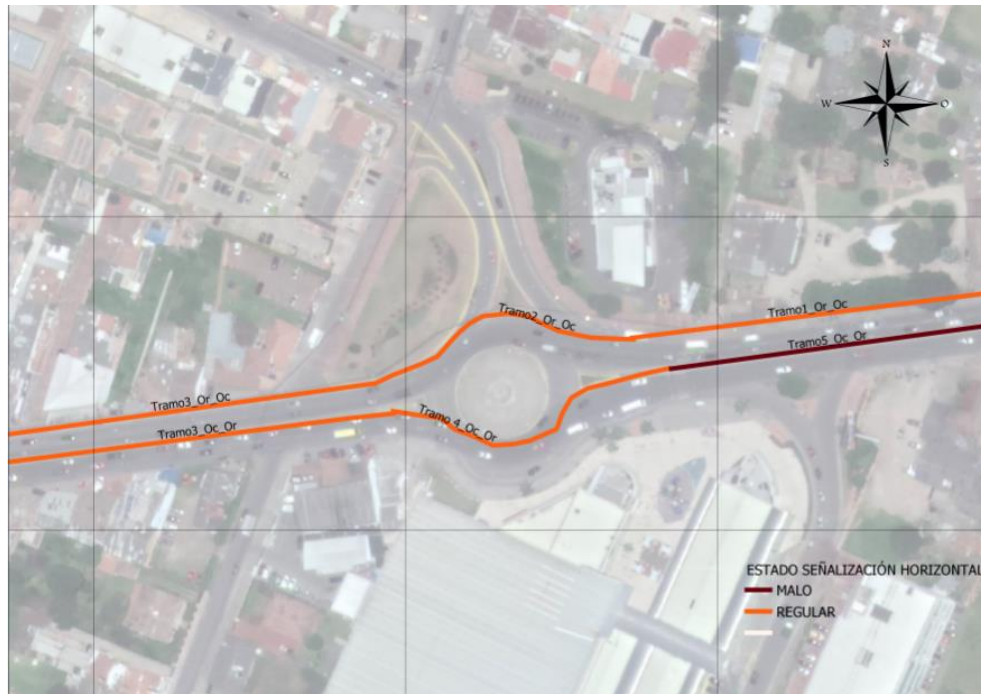
Fuente: Elaboración propia

FIGURA 42. ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL TRAMO 3 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y VICEVERSA



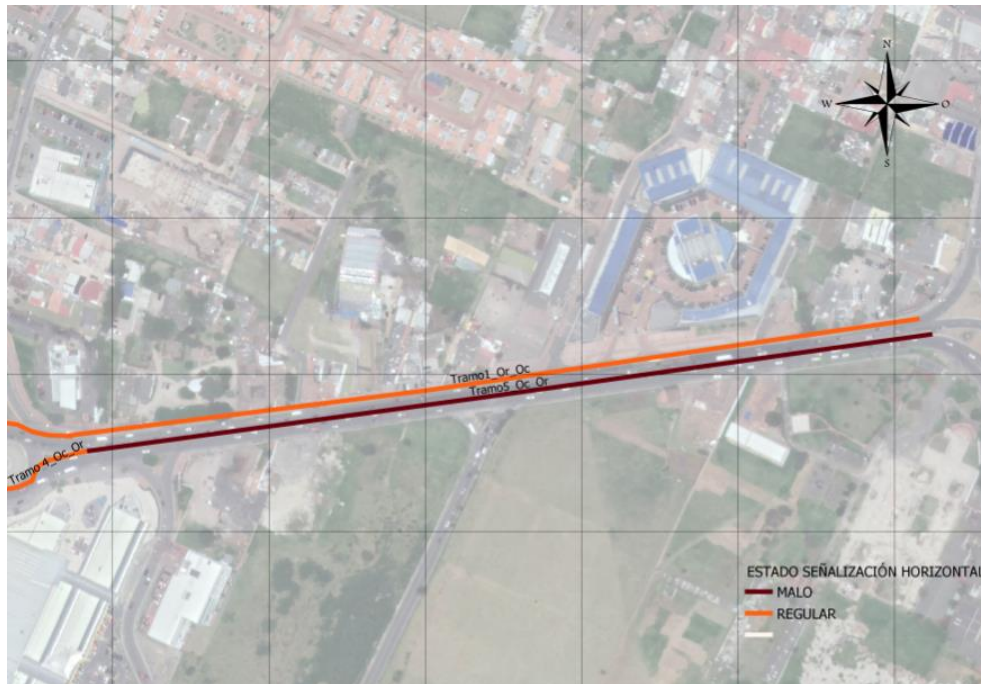
Fuente: Elaboración propia

FIGURA 43. ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL TRAMO 4 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 2 SENTIDO ORIENTE-OCCIDENTE



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 44. ESTADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL TRAMO 5 SENTIDO OCCIDENTE-ORIENTE Y TRAMO 1 SENTIDO ORIENTE-OCCIDENTE



Fuente: Elaboración propia

Como se pudo detallar en las figuras anteriores el estado de los tramos está entre regular y malo, esto se debe a la continua aparición de obras que se han realizado en la vía, el alto tráfico y la clara falta de calidad en los materiales utilizados para realizar la señalización, esto genera situaciones que afectan la movilidad y la seguridad de los usuarios en la Figura 45 se puede apreciar el estado en algunos de estos tramos.

FIGURA 45. SEÑALIZACIÓN HORONTAL AV. PRADILLA



Fuente: Archivo fotográfico propio

6.1.4. Centros atractores

Cuando se realizó la toma de información se recolectaron los centros atractores que se ubicaban en los alrededores del corredor, por medio de un archivo geográfico (extensión .shp) fue posible georreferenciarlos, este archivo cuenta con los campos que se muestran en la Tabla:

TABLA 9. CONTENIDO SHAPE CENTROS ATRACTORES

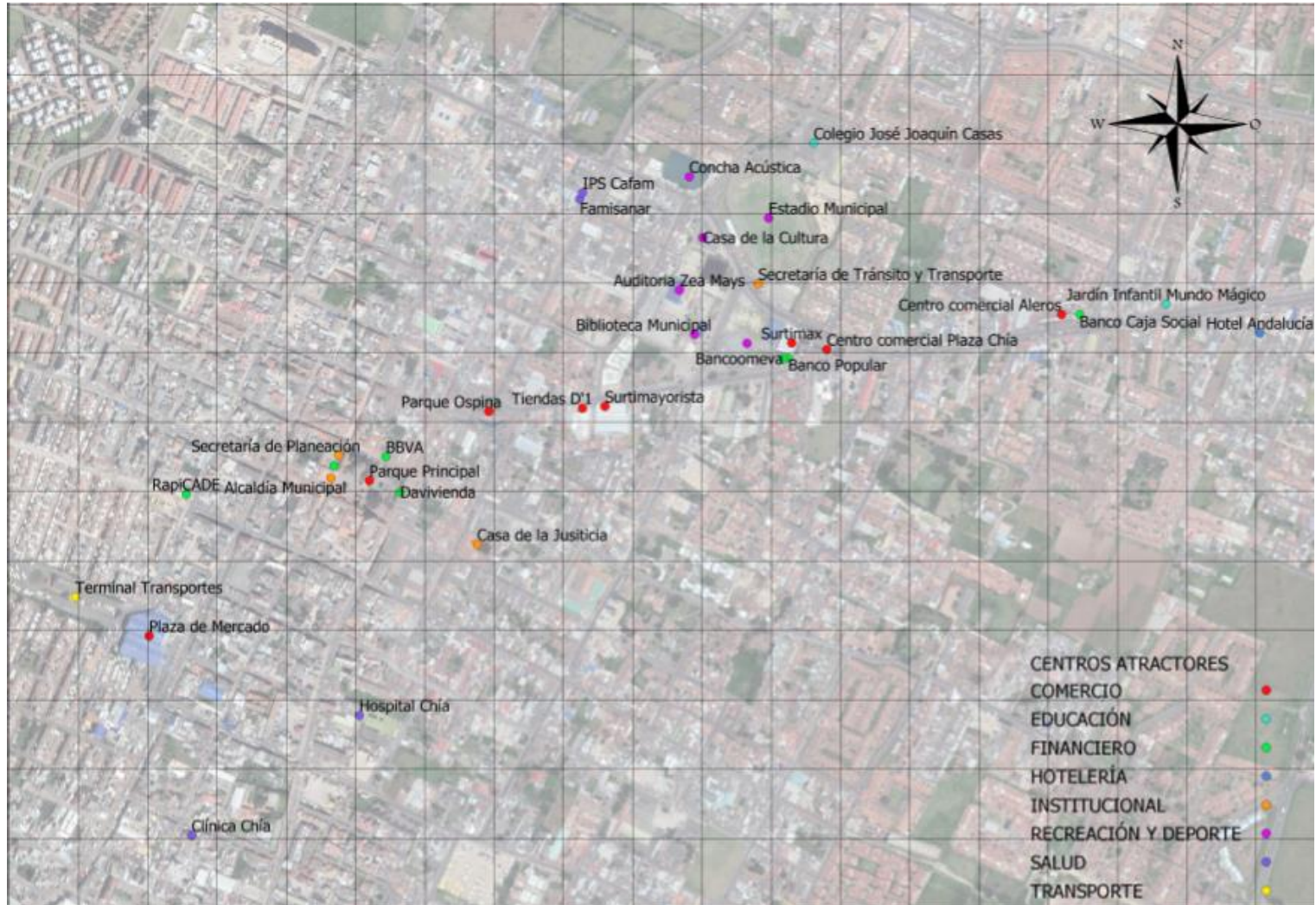
NOMBRE	TIPO	OBSERVACIÓN
ID	entero	Id utilizado para identificar las señales
Name	Texto	Nombre del centro atractor identificado
LATITUD	Numérico	Coordenadas de latitud del punto.
LONGITUD	Numérico	Coordenadas de longitud del punto
CLASIFICACIÓN	Texto	Clasificación del uso del centro atractor

La clasificación dada para estos centros atractores fue la siguiente:

- Salud
- Educación
- Comercio
- Recreación y deporte
- Financiero
- Institucional
- Hotelería
- Transporte

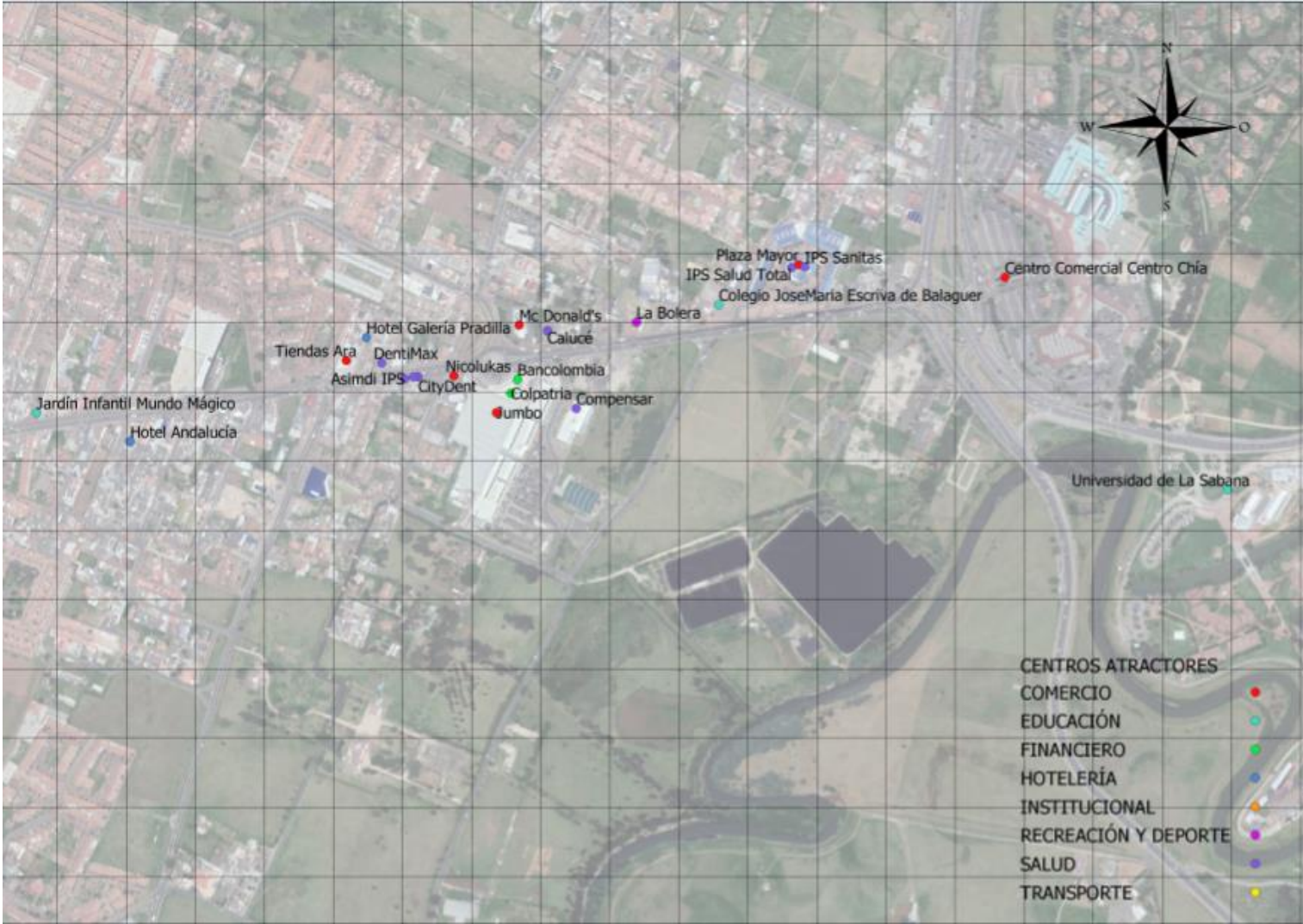
Una vez definido esto en la Figura 46, se presenta el mapa elaborado con la ubicación de los centros atractores de acuerdo con la clasificación dada, la elaboración de este archivo permite realizar áreas de aferencia que ayuden a la identificación de que tramos presentarán mayor demanda de usuarios por la localización de lugares que puedan ser atractores de estos.

FIGURA 46. CENTROS ATRACTORES POR CLASIFICACIÓN 1



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 47. CENTROS ATRACTORES POR CLASIFICACIÓN 2



Fuente: Elaboración propia

6.2. Infraestructura peatonal

6.2.1. Andenes

El levantamiento de información que se realizó a los andenes que componen el corredor objeto de estudio fue tomada los días 02 y 20 de febrero, se realizó una inspección visual que permitió identificar el estado y las diferentes características de estos

Una vez recopilada esta información, se realizó el procesamiento de datos con el fin de poder representarlo por medio del uso de QGis a través de un shape, en el cual se establecieron los campos que a continuación se dan a conocer en la Tabla 10.

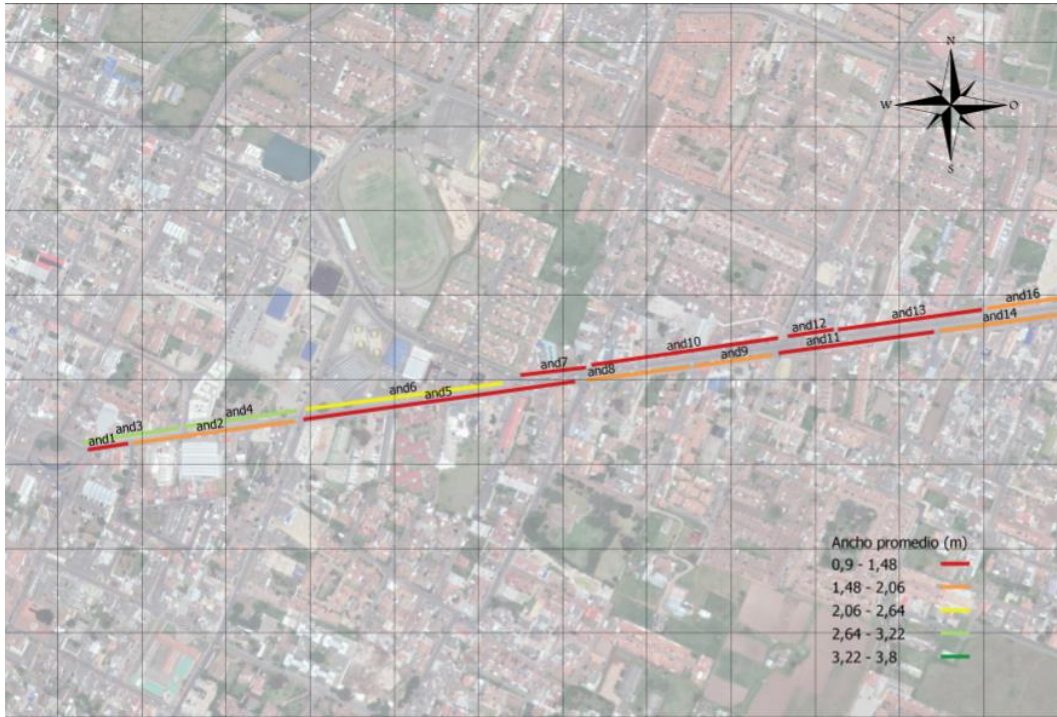
TABLA 10. CONTENIDO SHAPE ANDENES

NOMBRE	TIPO	OBSERVACIÓN
NOMBRE	Texto	Nombre utilizado para identificar los andenes
ANCHO_PROM	Texto	Ancho promedio de cada anden, medio en metros.
MATERIAL	Texto	Material de construcción de cada anden
GUÍA	Texto	Existencia de guía podotáctil.
ING_PRED	Texto	Indica si se presenta ingreso a predios.
OBSTACULOS	Texto	Indica si se presentan obstáculos a lo largo del andén.
DIA_TOMA	Fecha	Fecha en la cual se realizó la toma de información
COSTADO	Texto	Costado donde se encuentra ubicada la señal vertical, Norte o Sur
ING_PARQUEADERO	Texto	Indica si se presenta ingreso a parqueaderos.

Fuente: Elaboración propia

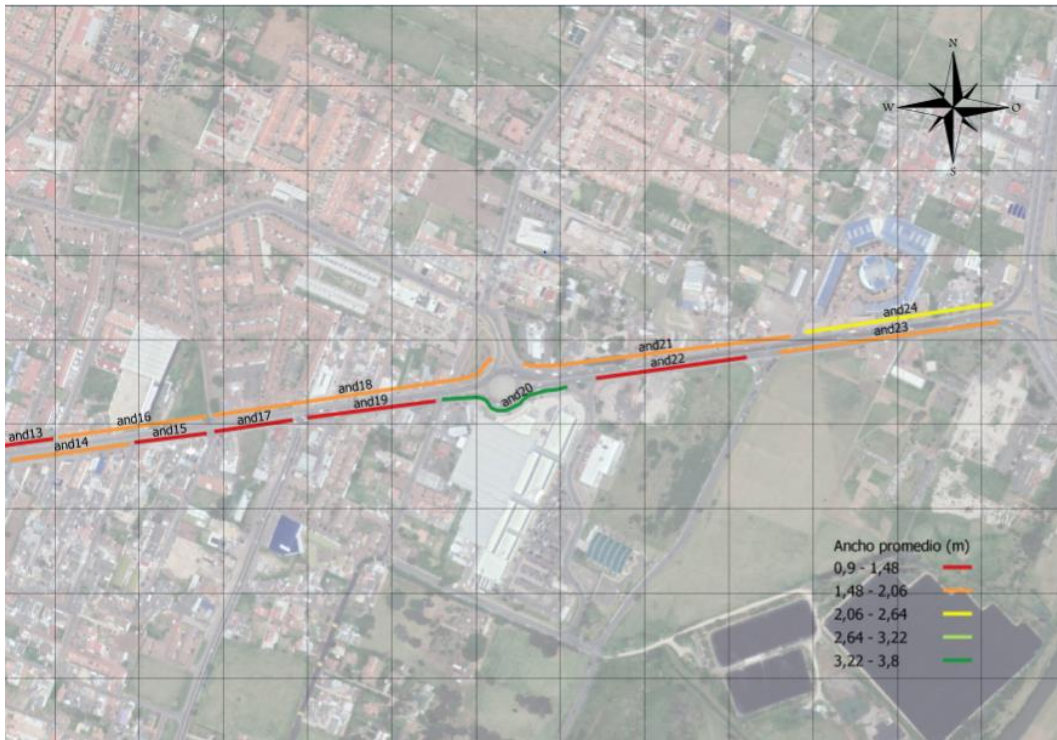
Una vez establecidos estos campos, se realizó la elaboración de mapas temáticos a partir del ancho de la sección, la existencia de guía podotáctil y la presencia de obstáculos en los andenes, es importante mencionar que el archivo geográfico (extensión .shp) cuenta con 24 tramos correspondientes a los andenes del corredor y que se podrán ver en las siguientes figuras.

FIGURA 48. ANCHO PROMEDIO ANDENES AV. PRADILLA 1



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 49. ANCHO PROMEDIO ANDENES AV. PRADILLA 2



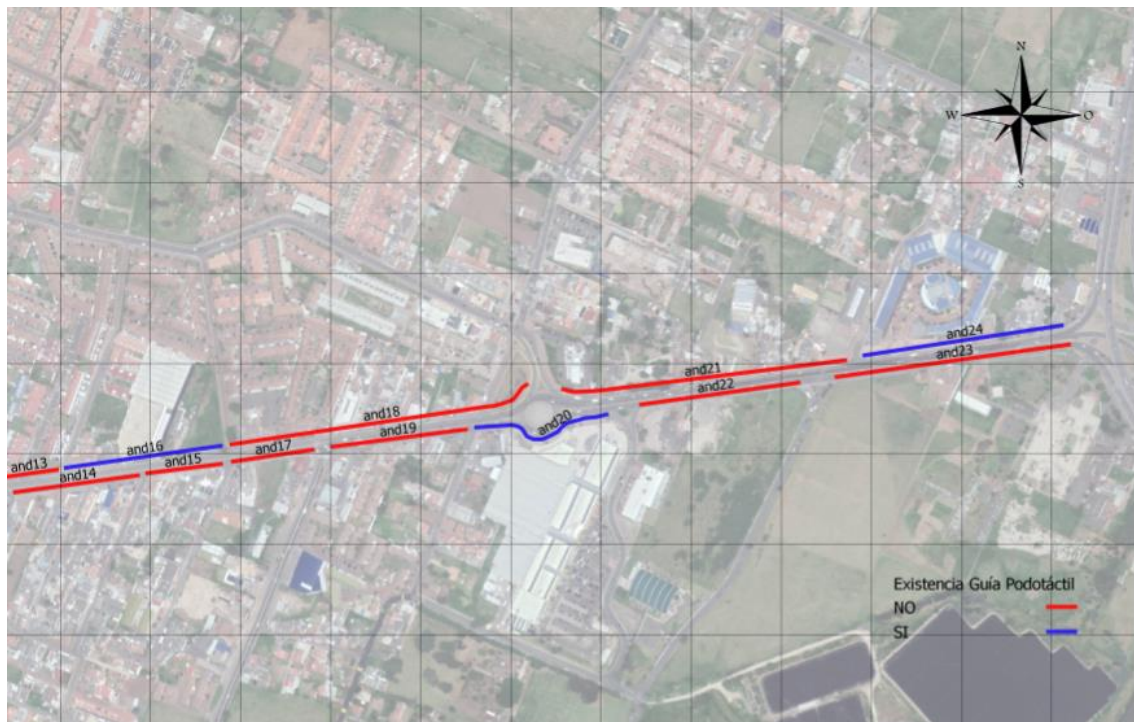
Fuente: Elaboración propia

FIGURA 50. EXISTENCIA GUÍA PODOTÁCTIL AV. PRADILLA 1



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 51. EXISTENCIA GUÍA PODOTÁCTIL AV. PRADILLA 2



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 52. PRESENCIA DE OBSTÁCULOS AV. PRADILLA 1



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 53. PRESENCIA DE OBSTÁCULOS AV. PRADILLA 2



Fuente: Elaboración propia

La situación actual de los andenes en el caso de estudio como se pudo observar en los mapas y en la toma de información es bastante mala, con anchos que no permiten la circulación de varias personas a la vez, materiales variados o la inexistencia de estos, presencia de obstáculos, es imposible para personas con movilidad reducida o con alguna discapacidad la movilización por estos senderos, esta situación se puede apreciar en la Figura 54.

FIGURA 54. SITUACIONES CRÍTICAS AV. PRADILLA 1



Fuente: Archivo fotográfico propio

6.2.2. Pasos peatonales

Respecto a los pasos peatonales que se encuentran en el corredor objeto de estudio estos se encuentran aproximadamente a 200m entre cada uno, sin embargo, el estado tanto de la señalización como de infraestructura es malo, con ausencia de pintura, materiales desgastados, provocando que la comunidad no haga uso de estos.

Adicional a la situación ya mencionada es común la falta de cultura en las vías del municipio, donde “por cultura” siempre los vehículos particulares tienen la prioridad y son los peatones quienes deben esperar para poder cruzar de un lado al otro, no existe señalización de pasos peatonales, o disminución de velocidad, lo que genera que, al cruzar por estos pasos peatonales, los usuarios se vean expuestos a la posibilidad de verse involucrados en un accidente. En la Figura 55 se muestra el estado de algunos de estos.

FIGURA 55. ESTADO PASOS PEATONALES



Fuente: Archivo fotográfico propio

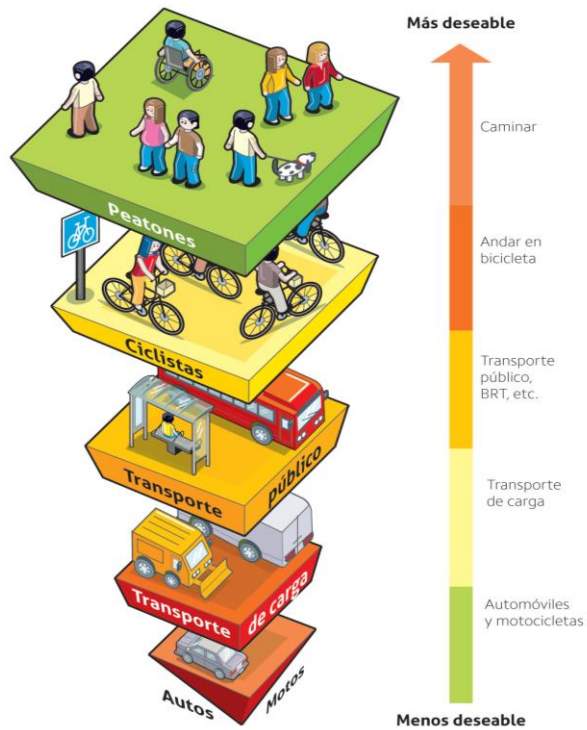
7. LINEAMIENTOS PARA LA ACCESIBILIDAD

Teniendo en cuenta la bibliografía consultada y la situación que se evidenció al desarrollar este proyecto es claro que en el municipio es necesario desincentivar el uso del vehículo particular motorizado. Se propone optar por el modelo de “Pirámide invertida del transporte”, este realiza una jerarquía de las formas de moverse según los medios más sanos y cuyo consumo de CO2 es menor (peatones), hasta aquellos con mayor empleo de CO2 (Vehículos motorizados).

Esta pirámide que se puede apreciar en la Figura 56, indica que el orden de los modos de transporte corresponde a:

1. Peatones
2. Ciclousuarios
3. Transporte Público
4. Transporte Carga
5. Transporte particular automóviles y motocicletas

FIGURA 56 PIRÁMIDE DE JERARQUÍA MODOS TRANSPORTE MOVILIDAD URBANA



Fuente: Organización ITDP México.

La pirámide de jerarquía de modos de transporte de movilidad propuesta, además de priorizar modos de transporte de mayor beneficio para la ciudad, tiene una relación positiva frente a los costos de proyectos de infraestructura que requieren cada uno de estos actores.

Tal y como se presenta en la Figura 57, la infraestructura que se necesita es de menor costo para bicicletas y peatones en comparación con la que se requiere para los vehículos motorizados, por tanto la situación que se desea es que los viajes que se realizan como peatones sean mayores a los que se realizan en vehículos motorizados.

FIGURA 57. COSTO DE INFRAESTRUCTURA, SEGÚN ACTOR PRIORIDAD DE MOVILIDAD



Fuente: Plan integral de movilidad de Santiago de Chile.

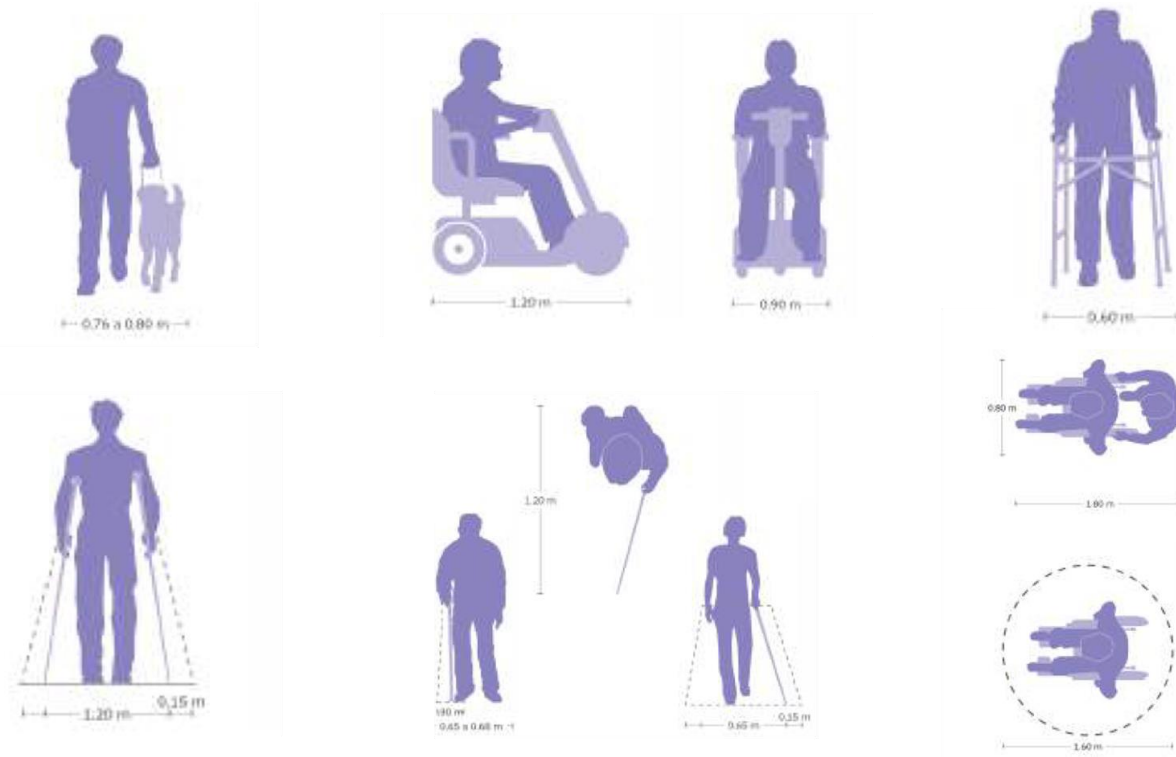
Una vez se recolectó la información y se evaluaron las condiciones que presenta el corredor objeto de estudio, es pertinente, elaborar una serie de lineamientos donde se establezcan medidas que permitan la accesibilidad a las personas con movilidad reducida y de la tercera edad, mejorando la infraestructura existente en este momento para el caso de estudio y los cuales se explicarán a continuación.

7.1. LINEAMIENTOS

Con base en las diferentes fuentes consultadas (Ver Capítulo 4) y la revisión del material bibliográfico a continuación se presentan los lineamientos establecidos para el corredor presente en el caso de estudio.

- Teniendo en cuenta los diferentes actores entre los que se destacan personas de la tercera edad, invidentes, personas con movilidad reducida (usuarios en silla de ruedas, con caminador, muletas y/o ayudas técnicas) invidentes, usuarios con perros guías, con deficiencias auditivas ,etc y garantizando los principios de la accesibilidad universal, se debe establecer una franja mínima de circulación de 2,0m, garantizando el flujo de al menos una persona en silla de ruedas (siendo este el usuario que mayor espacio necesita como se puede apreciar en la Figura 58), adicional a esto una franja de servicio y de amoblamiento de 0,8m.

FIGURA 58. ESPACIO NECESARIO PARA DIFERENTES USUARIOS

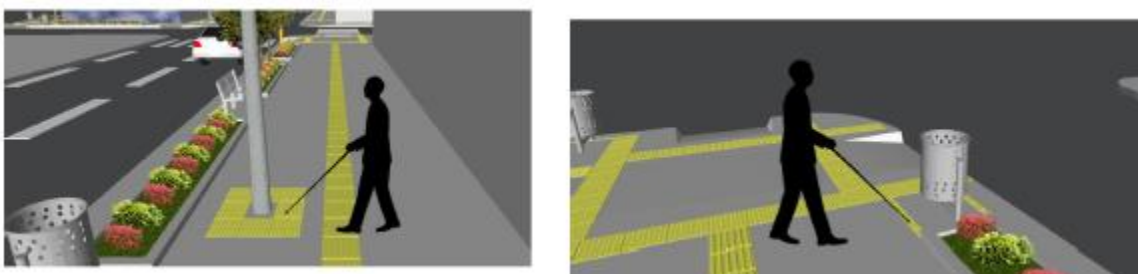


Fuente: Elaboración propia con base en Manual de Calles (ITDP. 2018)

- Los materiales para la franja de circulación deben ser totalmente continuos, antideslizantes tanto en condiciones favorables (Secas y cálidas) como desfavorables (húmedas y de lluvias). Las tapas de las cajas de servicios públicos deben ser enrasadas a nivel del tránsito de los peatones, de esta manera se minimizan posibles tropiezos e inconvenientes. En caso de que se instalen elementos de mobiliario estos deben ser instalados al mismo nivel que la franja de circulación.
- Siguiendo los criterios de accesibilidad se debe contar con superficies podotáctiles, tanto de guía como de alerta, la superficie de guía debe ser paralela, con una distancia mínima de 1,0m al paramento y garantizando por lo menos 0,60m del otro lado de la guía. Las señales de alerta deben ubicarse de manera perpendicular y garantizando la seguridad del peatón.

Los materiales utilizados deben resaltar sobre la estructura y ningún elemento debe interrumpir la continuidad de la guía

FIGURA 59. GUÍA PODOTÁCTIL EN ANDENES



Fuente: Imagen tomada de Cartilla de Andenes, (Alcaldía Mayor de Bogotá. 2018)

- La pendiente transversal del andén debe ser de máximo 2,0%, garantizando un buen drenaje, además teniendo en cuenta la condición actual de la vía y la NTC 4109 la altura del andén debe ser máximo de 0,2m

TABLA 11. ALTURA DE ANDEN SEGÚN TIPO DE VÍA, NTC 4109

TIPO DE VÍA	ALTURA ANDEN (mm)
Vías de servicios, barrios residenciales, calles sin rutas de transporte público ni presencia de camiones. POCOS PEATONES	150
Vías arterias y Avenidas, centros de ciudad, calles con rutas de transporte público, circulación de velocidad alta. MUCHOS PEATONES	200

TIPO DE VÍA	ALTURA ANDEN (mm)
Terminales de Transporte y patios de carga en industrias y comercio, con poco volumen de tráfico	250
Terminales de Transporte y patios de carga en puertos, industrias y comercio, con gran volumen de tráfico	300

Fuente: *Elaboración propia a partir de Cartilla de Andenes (Alcaldía Mayor de Bogotá. 2018)*

- Las rampas que se tengan a lo largo de la infraestructura peatonal no deben exceder el 6% de pendiente longitudinal de tal manera que se permita la circulación a los diferentes usuarios. Los vados deben presentar una pendiente menor al 12%, no se permiten la existencia de elementos de desagüe que contengan rejillas y que puedan interferir con el paso peatonal, adicional a esto también deben presentar una guía podotáctil en las zonas del vado no colindantes con la calzada vehicular. En caso de presentar bolardos estos deben tener un distanciamiento máximo de 2,0m y mínimo de 0,9m entre sí y son los únicos elementos verticales permitidos en esta zona

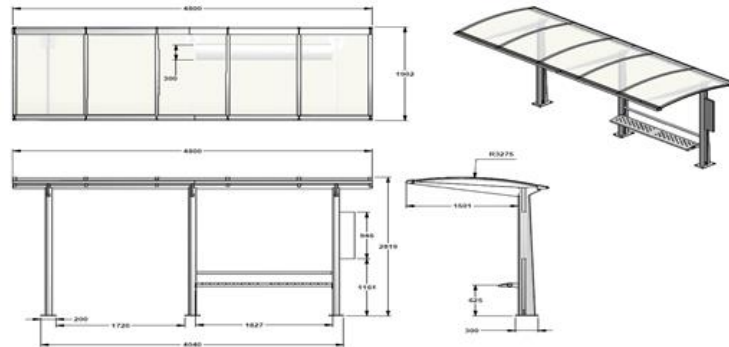
FIGURA 60. MODELO VADO PEATONAL



Fuente: *Imagen tomada de Cartilla de Andenes, (Alcaldía Mayor de Bogotá. 2018)*

- Los paraderos deben contar con infraestructura especial que permita la espera de los usuarios del sistema, estos deben tener una longitud mínima de 12m, se debe contar con guía podotáctil paralelo al bordillo del andén, la pendiente transversal deberá ser de máximo el 2%, e igualmente para garantizar la conectividad del paradero con el entorno, las rampas deberán tener un ancho mínimo de 2,0m y una pendiente longitudinal como máximo del 6%

FIGURA 61. MÓDULO DE ESPERA



Fuente: elementos M10 y M 11 de cartilla de mobiliario urbano de Secretaría de Planeación Distrital, Bogotá

- Adicional a esto los paraderos deben tener una señalización incluyente, para los usuarios con deficiencias visuales se debe contar con un módulo braille que permita acceder a la información del paradero, este módulo debe instalarse de manera paralela a la vía, con una altura que no sobrepase el 1,50m para que se garantice la comodidad a la hora de la lectura, un ejemplo de este se puede apreciar en la Figura 62

FIGURA 62. MÓDULO BRAILLE



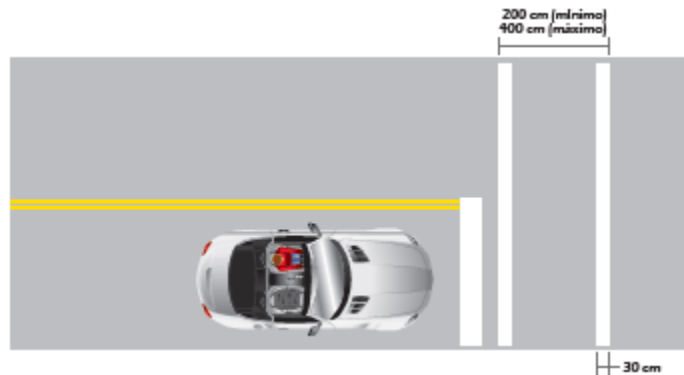
Fuente: Resolución 264 de 2015, Secretaria Distrital de Movilidad

- La señalización debe ser acorde a las condiciones que presenta la vía, las señales deben ser visibles durante todo el día, por lo tanto, deben elaborarse con materiales

apropiados y que aseguren su retrorreflexión, cumpliendo con la NTC 4739. Las señales verticales se ubicarán dentro de la franja de amoblamiento en los andenes de tal manera que estas no interfieran con el flujo de los usuarios peatonales y garantizando una distancia mínima de 0,3m contados a partir del borde del andén.

- La altura libre de las señales verticales no deberá ser menor a los 2,0m, de esta manera se garantiza la comodidad y la seguridad de los peatones y de los demás usuarios de la calle.
- Se deberán demarcar todos los pasos peatonales con dos líneas continuas paralelas transversales a la vía y con un ancho mínimo de 0,3m y con una separación que no podrá ser mayor a 4,0m ni menor a 2,0m.

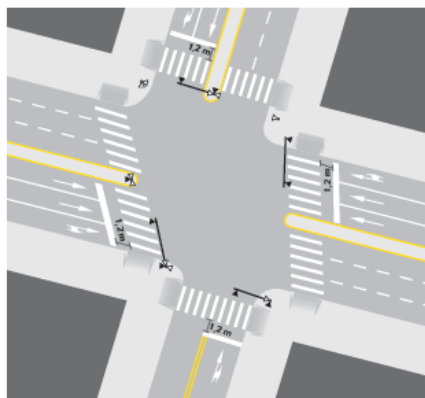
FIGURA 63. CRUCE PEATONAL SIN SEMÁFORO



Fuente: Imagen recuperada de Manual de Señalización Vial (Min Transporte. 2015)

- Deberá demarcarse con una línea de detención continua ubicada a una distancia mínima de 1,2m de cualquier paso peatonal y las líneas que delimitan la senda para el cruce peatonal.

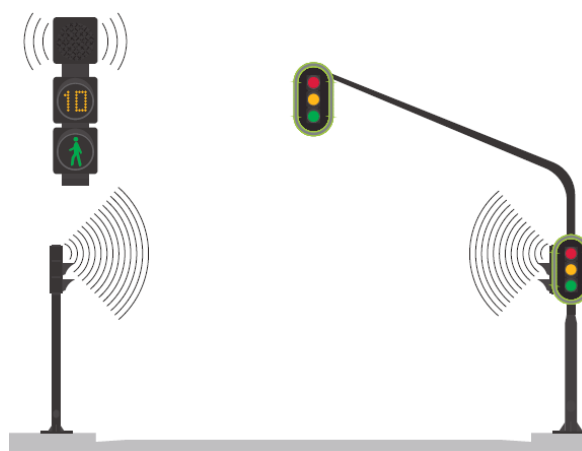
FIGURA 64. CRUCE REGULADO POR SEMÁFORO



Fuente: Imagen recuperada de Manual de Señalización Vial (Min Transporte. 2015)

- Los semáforos peatonales pueden contar con una señal audible correspondiente a un tono intermitente, esta medida es principalmente para ayudar a las personas que tienen dificultades visuales, se debe aclarar que no se recomienda la implementación de estos cuando se presente una cercanía con otros semáforos que puedan generar conflictos y malinterpretación de la señal. En caso de instalarse este debe estar ubicado sobre la cara del semáforo peatonal y alineado al andén opuesto sobre el cruce peatonal (ver Figura 65). El sonido debe dirigirse de manera paralela a la señal luminosa del semáforo peatonal, la distancia mínima recomendada entre las dos fuentes emisoras debe ser de 3,0m

FIGURA 65. SEÑAL AUDIBLE



Fuente: Imagen tomada de Manual de Calles (ITDP. 2018)

- De acuerdo con las condiciones que se presentan en las diferentes intersecciones a lo largo del corredor se hace necesario contar con una fase en los semáforos

exclusiva para los peatones, para que de esta manera puedan cruzar las intersecciones en cualquier sentido mientras todos los vehículos se encuentran detenidos.

- Adicional a lo establecido anteriormente, se deben contar con bases de datos donde se identifiquen los diferentes accidentes y siniestros viales, se puede pensar en la implementación de un observatorio de accidentalidad para el municipio y de esta manera se puedan comparar la situación base, con un escenario renovado, esto permitirá que se reconozcan los puntos críticos y que estos no migren hacia otros lugares del corredor o del municipio.
- En cuanto al tema de la composición vehicular y los volúmenes de tránsito, es evidente que se deben establecer horarios donde se restrinja el tránsito de vehículos pesados y si se sigue presentando un crecimiento considerable en el parque automotor pensar en medidas como pico y placa para el municipio, es necesario tener en cuenta que las condiciones de movilidad cambiarán de manera drástica por el escenario de la pandemia que se ha venido presentando durante el año 2020, por lo tanto las medidas que se implementen deben tener en cuenta todos los factores que permitan la movilidad segura, sostenible y accesible.

9.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como fue evidente al realizar tanto la toma de información como el análisis de resultados y la caracterización de la infraestructura vial y peatonal el estado en general del corredor presenta unas condiciones deficientes tanto en la malla vial como en la infraestructura peatonal, lo que genera problemas de congestión y seguridad vial en su mayoría. Las diferentes obras que se han realizado en los últimos años han deteriorado el estado de la vía y andenes, los usuarios han tenido que migrar al uso de modos no sustentables, lo que de una u otra manera influirá en el aumento de los niveles de contaminación. Cada vez es más complicado realizar actividades por medio de caminatas, tanto los materiales como el estado de los andenes generan que las personas migren hacia el uso del vehículo privado.

El tema de las ciclovías es otro de los aspectos críticos, en el corredor no se cuenta con un espacio establecido para estos usuarios, solamente uno de los tramos tenía un espacio para los ciclousuarios, por lo que se presentan situaciones en las que estos actores viales invaden el espacio peatonal o son protagonistas de incidentes viales; con este panorama y teniendo en cuenta que en la actualidad se busca la migración de los usuarios de los vehículos privados hacia modos más sostenibles es necesario buscar la consolidación de estrategias y proyectos en los cuales se fomente el uso de la bicicleta y de la actividad peatonal, de esta manera se mejoraría no solo la movilidad sino la calidad de vida de los habitantes del municipio, siempre y cuando se garanticen las medidas mínimas para estos.

El estado de la señalización en general es bastante deficiente, durante los últimos meses se han realizado una serie de obras para realizar una adecuación del sistema de acueducto y alcantarillado lo que ha llevado al deterioro de las vías y la infraestructura peatonal, esta señalización ha sido una de las más afectadas, y se evidencia que debe ser realizada una renovación para todo el corredor, de esta manera será mucho más fácil implementar medidas como lo es el establecimiento de paraderos, para evitar que tanto los usuarios como los vehículos realicen las paradas en cualquier lugar e influyan de manera negativa en la movilidad y congestión de la Av. Pradilla y del municipio en general.

Teniendo en cuenta los lineamientos planteados es necesario replantear el tema de la movilidad por la Av. Pradilla, se pueden pensar en medidas que restrinjan el paso de vehículos pesados, priorizar el transporte público y los medios sostenibles, realizar un desvío que lleve a los vehículos particulares a tomar vías alternas, como la Av. Chilacos o

la nueva vía que se encuentra en construcción y que teóricamente aliviará un poco el tema de congestión en el caso de estudio. Es importante también realizar un estudio para los flujos de peatones no motorizados para evaluar las condiciones y el nivel de servicio prestado actualmente, no solo en la Av. Pradilla sino también en las principales vías del municipio.

Durante el mes de marzo el costado Sur de la Av. Pradilla empezó a ser renovado en cuanto a infraestructura peatonal se refiere (entre la carrera 3 y la carrera 1), sin embargo, es importante resaltar que durante la construcción no se vio implementado un PMT acorde con las condiciones de la obra, era común y bastante repetitivo la ausencia de personas que estuvieran dando orden al tráfico y esto llevo a que se presentarán bastantes problemas de movilidad a lo largo del corredor. Otro aspecto importante por destacar es que la obra no cambió las dimensiones en cuanto a ancho se refiere para los andenes, simplemente se realizó una renovación y adecuación con materiales nuevos, se debe destacar la implementación de guías podotáctiles que seguramente mejorarán las condiciones de algunos usuarios.

Como se mencionaba anteriormente el PMT no era acorde con la intervención realizada en el corredor; o por lo menos no era evidente su implementación, no basta con que sea autorizado por las diferentes entidades si no se implementa de la manera correcta, es un común denominador en el municipio este tipo de fallas y debe ser corregido de manera inmediata para que el impacto en las condiciones de seguridad y de movilidad sean lo menos perjudiciales posible.

Con base en los documentos investigados y consultados, se deben seguir unas políticas de movilidad sustentable y aún más, teniendo en cuenta los eventos que se han presentado en el mundo en los últimos años, estas políticas son:

- **Movilidad socialmente sostenible:** La movilidad como un derecho de las personas, contribuyendo a mejorar su calidad de vida y bajo criterios de equidad social.
- **Movilidad competitiva:** La movilidad se rige bajo principios de efectividad en el uso de sus componentes para garantizar la circulación de las personas y de los bienes bajo criterios de logística integral, y considerando el beneficio sobre el desarrollo de las actividades económicas que soportan el municipio.

- **Movilidad ambientalmente sostenible:** Adoptar criterios de movilidad ambientalmente sostenibles, con los que la salud y el bienestar de la población actual y futura sea preservada.

Así como estas medidas buscan incentivar las caminatas, el uso del transporte público y de la bicicleta, se debe buscar conjuntamente desincentivar el uso del vehículo particular motorizado. Los lineamientos planteados, si bien se enfocaron en la infraestructura peatonal, se espera que no sólo se queden en la teoría, sino que sirva como una propuesta que junto a otras medidas permitan priorizar las formas de movilizarse más saludables, económicas y limpias, enfocándose en aquellas que utilizan menos espacio público para el desarrollo de los diferentes proyectos.

10-9. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Seguridad Vial. (2020). Boletín Estadístico Cundinamarca. Bogotá, Colombia.

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2018) Cartilla de Andenes, Bogotá, Colombia

Alcaldía Municipal de Chía. (2016). Diagnóstico Plan de Desarrollo 2016 - 2019. Chía, Colombia.

Ardekani, S. & Bakhtiari, B. (2013). A Transportation Sustainability Index for Urban Communities. Texas, EEUU.

Boudeguer, A., Prett, P. & Squella, P. (2010). Manual de Accesibilidad Universal. Ciudades y espacios para todos. Santiago de Chile, Chile.

Cañaveral, J. (2015). Nociones y Criterios de la Ciudad Accesible Movilidad peatonal en intersección vial de la carrear 17 en Bogotá. Bogotá D.C., Colombia.

Capron, G., Monnet, J. & Pérez, R. (2018). Infraestructura peatonal: el papel de la banqueta (acera). Ciudades. Movilidad no motorizada y ciclismo urbano. Puebla, México.

Ferreira, M. & Da Penha Sanches, S. (2007). Proposal of a sidewalk accessibility index. Journal of Urban and Environmental Engineering. São Carlos, Brazil.

Fundación MAPFRE. (2014). Manual de Recomendaciones de diseño vial urbano. La perspectiva de los mayores. Recuperado de: https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/publicaciones/destacadas/seguridad-vial.jsp.

Gamache, S., Routhier, F., Morales, E., Vandersmissen, M. & Boucher, N. (2019). Mapping review of accessible pedestrian infrastructures for individuals with physical disabilities. Disability and Rehabilitation: Assistive Technology

IDTP, IDOM & SEDATU. (2018). Manual de Calles, Diseño vial para ciudades mexicanas. Ciudad de México, México.

Krambeck, H., Shah, J., EASES, SE Asia & World Bank. (2008). Evaluating the quality of pedestrian infrastructure and services in chinese cities. Transportation and Development Innovative Best Practices.

Lakhotia, S., Rao, R. & Tiwari, G. (2019). Accessibility of Bus Stops for Pedestrians in Delhi. J. Urban Plann. Dev. New Delhi, India.

Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial, dispositivos uniformes para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia. Bogotá, Colombia

NACTO. (2016). Global Street Design Guide. Recuperado de: <https://globaldesigningcities.org/publication/global-street-design-guide>

Naranjo, N. (2016). Accesibilidad peatonal, seguridad vial y pasos peatonales. Recuperado de: <https://urbiscdiuniversitaria.files.wordpress.com/2016/08/19-accesibilidad-peatonal-seguridad-vial-y-pasos-peatonales.pdf>

OMS, FIA Foundation, Global Road Safety Partnership & The World Bank. (2013).

RAE. (2020). Definición de accesibilidad. Recuperado de: <https://dej.rae.es/lema/accesibilidad>

Seguridad peatonal: Manual de seguridad vial para instancias decisorias y profesionales. Recuperado de: https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/pedestrian_safety_manual/es/.

Pearlman, J., Cooper, R., Duvall, J. & Livingston, R. (2013). Pedestrian Pathway Characteristics and Theri Implications of Wheelchairs Users. Assistive Technology

Santuario, A. (2016). Infraestructura y accesibilidad para la movilidad peatonal: factores de caminabilidad en dos áreas habitacionales de Tijuana, B.C, 2015. Tijuana, B.C, México.

Secretaría Distrital de Planeación - Dirección del Taller del Espacio Público. (2018). Cartilla de Andenes Bogotá D.C. Bogotá D.C., Colombia.