



Universidad del Azuay
Departamento de Posgrados
Maestría en Tránsito, Transporte y Seguridad Vial

Impacto en la seguridad vial generado por una correcta intervención en el señalamiento horizontal y vertical en el casco urbano del Cantón Biblián – Provincia del Cañar

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de
Magíster en Tránsito, Transporte y Seguridad Vial**

Autor: Ing. Alicia del Carmen Dután Sanango

Director: M.I. Juan José Carrasco P.

**Cuenca, Ecuador
2017**

DEDICATORIA

A esas personas importantes en mi vida, que siempre estuvieron listas para brindarme toda su ayuda, ahora me toca regresar un poquito de todo lo inmenso que me han otorgado. Con todo mi cariño esta tesis se las dedico a ustedes:

A mi esposo Diego

A mis hijas María Alejandra y Ángeles Ariana

A mis padres

A mis hermanos y hermanas

A mi sobrino Sebas

A mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas paginas de mi tesis.

AGRADECIMIENTO

Suponen los cimientos de mi desarrollo, todos y cada uno de ustedes – mi familia y amigos – han destinado tiempo para enseñarme nuevas cosas, para brindarme aportes invaluable que servirán para toda mi vida. Especialmente estuvieron presentes en la evolución y posterior desarrollo total de mi tesis, les agradezco con creces. Los quiero.

Maestro, su labor muchas veces subestimada, se enfoca en cuidar los saberes del mundo, y permitirle a otros, expandir sus conocimientos. Nos ayudas a vivir del sueño de superarnos y cumplir nuestras expectativas, y de siempre ir por la constante mejora, para ser mejores seres humanos. Esta ocasión no ha sido la excepción, y exalto el trabajo del M.I. Juan José Carrasco, director de la presente tesis, y le agradezco con creces por ayudarme a lograr esta nueva meta, mi maestría.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	XII
PROBLEMÁTICA.....	XIII
OBJETIVOS.....	XIV
Objetivo General	XIV
Objetivos específicos:	XIV
1. CAPÍTULO I.....	1
1.1. Localización geográfica del proyecto.....	1
1.2. Actividad económica.	2
1.3. Área de influencia.....	4
1.4. Datos disponibles.....	6
1.4.1. Datos de Accidentabilidad.....	6
1.4.2. Factores de Accidentabilidad.....	12
2. CAPÍTULO II.....	15
2.1. Conceptos generales.	15
2.1.1. Señalización horizontal.....	16
2.1.2. Requisitos específicos.....	18
2.1.3. Líneas longitudinales.....	24
2.1.4. Líneas de separación de flujos opuestos.....	25
2.1.5. Señalización Vertical.	27
2.1.5.1. Clasificación de señales y sus funciones.....	28
2.1.5.2. Uniformidad de aplicación.	28
2.1.5.3. Uniformidad de diseño.....	29
2.1.5.4. Uniformidad de ubicación.....	29
2.1.5.5. Retroreflectividad e iluminación.....	29
2.1.6. Señales verticales existentes en el Cantón Biblián.	30
2.1.6.1. Señal de PARE.....	30
2.1.6.2. CEDA EL PASO.	30
2.1.6.3. UNA VÍA IZQUIERDA O DERECHA.....	30
2.1.6.4. DOBLE VÍA.....	31
2.1.6.5. NO ENTRE.	31
2.1.6.6. NO ESTACIONAR.....	31
2.1.6.7. PARADA DE BUS.....	32
3. CAPÍTULO III.....	33
3.1. Metodología del Estudio.....	33

3.1.	Metodología del Estudio.....	33
3.1.1.	Conocimiento del área de estudio.....	34
3.1.2.	Diagnóstico de la operación actual del Tránsito.....	34
3.1.3.	Pronóstico.....	35
3.1.4.	Planteamiento de soluciones y medidas de mitigación:.....	35
3.2.	Clasificación vial y sentidos de circulación.....	35
3.2.1.	Clasificación de las vías:.....	36
3.3.	Estudios de ingeniería de tránsito.....	38
3.3.1.	Estación maestra de aforo manual.....	38
3.3.2.	Aforos direccionales.....	42
3.3.2.1.	Tráfico Promedio diario anual.....	50
3.3.3.	Aforos peatonales.....	56
3.3.4.	Condiciones de estacionamiento.....	60
3.3.5.	Revisión del estado físico del pavimento.....	66
3.3.6.	Revisión de señalamiento.....	79
3.3.7.	Transporte público.....	95
3.4.	Diagnóstico de la situación actual.....	98
3.4.1.	Características y vías de comunicación de las vialidades.....	98
3.4.2.	Capacidad y niveles de servicio en las intersecciones con semáforos.....	103
3.4.2.1.	Modelación con SIDRA.....	104
3.4.3.	Operación del Transporte público.....	115
3.4.4.	Señalamiento horizontal y vertical.....	118
3.4.5.	Estacionamiento.....	119
3.4.6.	Pronóstico de crecimiento de tránsito.....	120
4.	CAPÍTULO IV.....	124
4.1.	Alternativa de solución propuesta.....	124
4.1.1.	Señalamiento horizontal propuesto.....	124
4.1.2.	Señalamiento vertical propuesto.....	125
4.1.3.	Evaluación Técnica.....	130
4.1.1.	Medidas de mitigación al impacto vial.....	135
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	137
	BIBLIOGRAFÍA.....	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Localización geográfica del proyecto.	1
Figura 1.2 Actividades Económicas en el Cantón Biblián.....	2
Figura 1.3 Área de influencia del proyecto.	5
Figura 1.4 Intersecciones con mayor número de accidentes.....	14
Figura 2.1 Demarcadores (ojos de gato, tacha).	21
Figura 2.2 Bordillos montables.....	22
Figura 2.3 Ángulos de iluminación y observación.	23
Figura 2.4 Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.	26
Figura 2.5 Doble línea continua.	26
Figura 2.6 Doble línea mixta.	27
Figura 2.7 Líneas de PARE.	27
Figura 2.8 Señal de PARE.	30
Figura 2.9 Señal de CEDA EL PASO.....	30
Figura 2.10 Señal de UNA VÍA.	30
Figura 2.11 Señal de DOBLE VÍA.	31
Figura 2.12 Señal de NO ENTRE.	31
Figura 2.13 Señal de NO ESTACIONAR.	31
Figura 2.14 Señal de PARADA DE BUS.	32
Figura 3.1 Metodología de Estudio.	33
Figura 3.2 Clasificación funcional de un sistema vial.	36
Figura 3.3 Esquema de ubicación para el conteo manual de tráfico.	39
Figura 3.4 Conteo Manual de tráfico Av. Alberto Ochoa	41
Figura 3.5 Conteo manual de tráfico sentido Sur – Norte Calle Mariscal Sucre (12:00 a 13:00).	42
Figura 3.6 Formulario para Conteo Vehicular Clasificado.	44
Figura 3.7 Movimientos posibles en la intersección Alberto Ochoa y Benjamín Ochoa.....	47
Figura 3.8 Esquema de campo de aforo peatonal para cada intersección levantada.	57
Figura 3.9 Total de peatones por intersección en horas de la mañana.	59
Figura 3.10 Condiciones de estacionamiento en la vía pública-parte1.....	61
Figura 3.11 Condiciones de estacionamiento en la vía pública – parte2.	62
Figura 3.12 Condiciones de estacionamiento en la via publica – parte3.	63
Figura 3.13 Condiciones de estacionamiento en la via publica – parte4.	64
Figura 3.14 Condiciones de estacionamiento en la via publica – parte5.	65
Figura 3.15 Tipo de capa de rodadura en las calles – 1.....	68
Figura 3.16 Tipo de capa de rodadura en las calles – 2.....	69
Figura 3.17 Tipo de capa de rodadura en las calles – 3.....	70
Figura 3.18 Tipo de pavimento existente en la calzada.....	71
Figura 3.19 Pavimento flexible en la Av. Alberto Ochoa.....	71
Figura 3.20 Tipos de pavimento en la intersección de la Calle Mariscal Sucre y Calle Cañar.....	72
Figura 3.21 Secciones básicas.	73
Figura 3.22 Sección de vereda variable.	73
Figura 3.23 Panorámica de la Av. Alberto Ochoa.	74
Figura 3.24 Intersección semaforizada: Mariscal Sucre y Alberto Ochoa.....	75
Figura 3.25 Mapa de intersecciones semaforizadas.	76
Figura 3.26 Intersección Calle Mariscal Sucre y Av. Alberto Ochoa.....	77
Figura 3.27 Intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacóto.	78
Figura 3.28 Intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacóto.....	78
Figura 3.29 Intersección Mariscal Sucre y Cañar.....	79
Figura 3.30 Inventario de señalamiento vertical – 1.....	81

Figura 3.31 Inventario de señalamiento vertical – 2.....	82
Figura 3.32 Inventario de señalamiento vertical – 3.....	83
Figura 3.33 Ángulo de entrada y de observación.....	87
Figura 3.34 Modelo de Retroreflectómetro vertical.....	88
Figura 3.35 Medición de las señales verticales.....	89
Figura 3.36 Inventario de señales horizontales.....	92
Figura 3.37 Modelo de retroreflectómetro horizontal utilizado.....	94
Figura 3.38 Medición con retroreflectómetro horizontal.....	95
Figura 3.39 Clasificación vial.....	99
Figura 3.40 Vías sentido de circulación – 1.....	100
Figura 3.41 Vías sentido de circulación – 2.....	101
Figura 3.42 Vías sentido de circulación – 3.....	102
Figura 3.43 Fases semafóricas.....	107
Figura 3.44 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Mariscal Sucre y Alberto Ochoa.....	107
Figura 3.45 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 2 intersección Mariscal Sucre y Alberto Ochoa.....	108
Figura 3.46 Fases semafóricas intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.....	109
Figura 3.47 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.....	110
Figura 3.48 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 2 intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.....	110
Figura 3.49 Fases semafóricas intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.....	111
Figura 3.50 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.....	112
Figura 3.51 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 2 intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.....	112
Figura 3.52 Fase semafórica para la intersección 12.....	113
Figura 3.53 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Mariscal Sucre y Cañar.....	114
Figura 3.54 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 2 intersección Mariscal Sucre y Cañar.....	114
Figura 3.55 Preferencia el transporte público.....	116
Figura 3.56 Recorridos del transporte público en la zona de estudio.....	117
Figura 3.58 Estado de las señales verticales existentes.....	118
Figura 3.58 Intersección Mariscal Sucre y 24 de Mayo: vehículo estacionado sobre la acera.....	119
Figura 3.59 Vehículos estacionados en zona de prohibición (Av. Alberto Ochoa).....	120
Figura 4.1 Ubicación de las señales verticales.....	126
Figura 4.2 Señalamiento horizontal y vertical propuesto – parte 1.....	127
Figura 4.3 Señalamiento horizontal y vertical propuesto –parte 2.....	128
Figura 4.4 Señalamiento horizontal y vertical propuesto –parte 3.....	129

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Actividades Económicas en el Cantón Biblián.....	2
Tabla 1.2 Intersecciones a ser intervenidas.....	5
Tabla 1.3 Número de accidentes por provincias.....	7
Tabla 1.4 Causas de accidentes año 2015.....	9
Tabla 1.5 Siniestros Provincia del Cañar – Cantón Biblián.....	11
Tabla 1.6 Accidentes por imprudencia del conductor.....	12
Tabla 1.7 Accidentes en las intersecciones en estudio.....	13
Tabla 2.1 Tolerancias máximas en las dimensiones de señalizaciones.....	21
Tabla 2.2 Niveles mínimos de retroreflexión en pinturas sobre pavimento (MCD/LUX-M2).....	22
Tabla 2.3 Relación de señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada.....	26
Tabla 3.1 Clasificación vial y sentidos de circulación.....	37
Tabla 3.2 Aforo manual vehicular estación 1 (entrada Mariscal Sucre).....	40
Tabla 3.4 Aforo manual vehicular estación 2 (salida Mariscal Sucre).....	40
Tabla 3.5 Aforo manual vehicular estación 3 (Alberto Ochoa Sur -Norte).....	40
Tabla 3.6 Aforo manual vehicular estación 4 (Alberto Ochoa Norte-Sur).....	41
Tabla 3.7 Aforos Direccionales.....	43
Tabla 3.8 Resumen por aforo direccional por acceso para un día entre semana....	45
Tabla 3.8 Resumen de tráfico conteo hora pico en la Interseccion Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.....	51
Tabla 3.9 Factor Semanal.....	51
Tabla 3.10 Datos base para el factor horario.....	52
Tabla 3.12 Factor horario.....	53
Tabla 3.12 Consumo de combustible Cañar 2015 (Galones).....	54
Tabla 3.13 Factores de Expansión.....	54
Tabla 3.14 TPDA para la Interseccion Mariscal Sucre y Alberto Ochoa.....	55
Tabla 3.15 TPDA 2016 para la interseccion Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.....	55
Tabla 3.16 TPDA 2016 para la interseccion Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.....	55
Tabla 3.17 TPDA 2016 para la intersección Mariscal Sucre y Cañar.....	56
Tabla 3.18 Resumen de aforos peatonales por la mañana.....	58
Tabla 3.19 Resumen de aforos peatonales al medio día.....	58
Tabla 3.20 Resumen de aforos peatonales por la tarde.....	59
Tabla 3.21 Criterios para Calificación del Pavimento.....	67
Tabla 3.22 Evaluación de la capa de rodadura.....	67
Tabla 3.23 Inventario del señalamiento existente.....	84
Tabla 3.24 Codificación de señales verticales.....	85
Tabla 3.25 Señalamiento total existente.....	85
Tabla 3.26 Coordenadas cromáticas para colores de señales de tránsito.....	86
Tabla 3.27 Niveles mínimos de retroreflexión para señales verticales en uso ($cd^*(lx)^{-1}m^{-2}$).....	87
Tabla 3.28 Resultados de reflectometría en señales verticales.....	89
Tabla 3.29 Señalamiento horizontal existente.....	91
Tabla 3.30 Codificación de señales horizontales.....	91
Tabla 3.31 Niveles mínimos de retroreflexión en pinturas sobre pavimento (mcd/lux-m ²).....	92
Tabla 3.32 Coeficiente de intensidad luminosa retroreflejada RI.....	93
Tabla 3.33: Coordenadas cromáticas demarcaciones planas.....	93
Tabla 3.34 Medidas con retroreflectómetro señales horizontales.....	94
Tabla 3.35 Transporte Intercantonal.....	97
Tabla 3.36 Transporte Interparroquial.....	97
Tabla 3.37 Niveles de Servicio par aintersecciones semaforizadas.....	104
Tabla 3.38 Ciclo semafórico para intersección 1 año 2016.....	106

Tabla 3.39 Ciclo semafórico para intersección 1 año 2035.....	106
Tabla 3.40 Ciclo semafórico para intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto año 2016.	108
Tabla 3.41 Ciclo semafórico para intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto año 2035.	109
Tabla 3.42 Ciclo semafórico para intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto año 2016.	111
Tabla 3.43 Ciclo semafórico para intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto año 2035.	111
Tabla 3.44 Ciclo semafórico para intersección Mariscal Sucre y Cañar año 2016.....	113
Tabla 3.45 Ciclo semafórico para intersección Mariscal Sucre y Cañar año 2035.....	113
Tabla 3.46 Tasa de crecimiento vehicular para Cañar.	121
Tabla 3.47 Proyecciones para la intersección Alberto Ochoa y Mariscal Sucre. ...	121
Tabla 3.48 Proyecciones para la intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.	122
Tabla 3.49 Proyecciones para la intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto. ...	122
Tabla 3.50 Proyecciones para la intersección Mariscal Sucre y Cañar.	123

RESUMEN

En la provincia del Cañar, específicamente en el Cantón Biblián, actualmente existen muchos problemas y conflictos en cuanto al adecuado manejo del tránsito y transporte terrestre se refiere, contrariedades que se suscitan debido a la topografía de la zona, así como la carencia de dispositivos de control de tránsito como es el caso del señalamiento horizontal y vertical, causas que en el transcurso del presente estudio se demostrarán mediante datos, tablas e información obtenida de diferentes fuentes dentro del cantón.

Todos estos parámetros y las diferentes causas de los problemas de tránsito tienen que ser analizados y estudiados para planificar la puesta en marcha de acciones concretas que ayuden a resolverlos conjuntamente con la aplicación de la Ingeniería de Tránsito y una adecuada intervención en el señalamiento horizontal y vertical que traerá como beneficio la reducción de puntos conflictivos que emanan del tráfico. Así, con una operación idónea, llegar a una solución en cuanto a los inconvenientes que son causados por el tráfico en el casco urbano del Cantón Biblián.

ABSTRACT

In the province of Cañar, specifically in *Biblian*, there are many problems and conflicts in terms of the proper handling of traffic and land transport which are caused by the topography of the area, and by the lack of Traffic control due to the absence of horizontal and vertical signaling. These two situations were demonstrated along this study through data, tables, and information obtained from different sources within the canton. All these parameters and the different causes of traffic problems have to be analyzed and studied to plan the implementation of concrete actions to help solve them. This plan together with the application of Traffic Engineering and an appropriate intervention in the horizontal and vertical signaling will bring as a benefit the reduction of traffic-based conflict points. Consequently, by means of a suitable operation, it will be possible to solve the inconveniences caused by traffic in the urban area of *Biblian Canton*.




Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la vida del ser humano en la tierra, el hombre ha tenido que transitar ya sea a través de sendas, caminos o las modernas autovías, las mismas que han tenido que ser marcadas con el objeto de orientarse convenientemente para poder ubicarse. Diferentes técnicas se han adoptado en el transcurso de la historia, como por ejemplo aquel de colocar piedras (como lo siguen utilizando algunas tribus del desierto del Sahara) o el uso de las recientes señales óptico – sonoras, que colaboran eficientemente para el sentido perceptivo de orientación y guía para el usuario moderno.

A medida que se ha ido renovando y actualizando el diseño y ejecución de las señales de tránsito, vías y medios de transportación, se han mejorado también las condiciones de confort y velocidad en las carreteras del país, lo que ha llevado a imponer reglamentos y leyes para que los usuarios se adapten a límites determinados, aunque la velocidad de traslado del peatón no ha cambiado de manera significativa desde la época de las cavernas.

Estas diferencias deben ser de alguna manera subsanadas con la aplicación de obras de construcción vial y obras complementarias que ofrezcan un servicio eficiente y adecuado para la circulación como el uso de materiales innovadores para las calzadas, las marcas o señales con colores destinados a mejorar su visibilidad y elevar el nivel de seguridad vial, contribuyendo por consiguiente a reducir significativamente los accidentes.

A través de la historia el desarrollo de las ciudades y caminos han estado acompañado de una evolución en las vías de comunicación e infraestructura vial, surgiendo en los últimos años, una fuerte tendencia a la recuperación de los niveles de asociación y de seguridad vial, mediante el empleo de innovadoras tecnologías, lográndose de este modo una mejor calidad de vida comunitaria.

El propósito del presente documento es la de mejorar el tránsito, tomando las debidas precauciones en la seguridad y comodidad de los usuarios. Puesto que Biblián posee características especiales por ser un punto de paso obligado para el movimiento comercial, de manera especial los fines de semana; con este estudio se pretende reducir los conflictos en la circulación vehicular de la ciudad, evitando así accidentes y demoras en los tiempos de viaje.

PROBLEMÁTICA

El Cantón Biblián se encuentra localizado al Noroeste del Cantón Azogues, capital de la Provincia del Cañar, a 38 km aproximadamente de Cuenca, la tercera ciudad más importante del país. El cantón es atravesado por la red estatal vial (E-35), la que constituye el principal eje del callejón interandino de Norte a Sur desde Tulcán hasta Macará, en las fronteras con Colombia y Perú respectivamente, llegando a ser un punto trascendental de comunicación entre importantes ciudades y zonas de producción de la cual el Cantón Biblián forma parte primordial. (BIBLIÁN, 2014)

El Cantón Biblián se caracteriza por su gran potencial en actividades de carácter comercial y turísticos, especialmente en actividades de turismo en determinadas fechas, incluso los fines de semana, ocasionando que las vías de la ciudad se saturen aún más del congestionamiento diario existente en la actualidad, por lo que se hace indispensable un Plan Integral de Señalización y Seguridad Vial.

El proceso de urbanización que se acentúa en el cantón, sumado al incremento normal de la población conlleva a problemas de servicios básicos y equipamiento urbano que es necesario en muchas urbes de nuestro país. En el caso de la infraestructura vial, de transporte y tránsito, se puede comprobar que a pesar de que se han hecho inversiones en aspectos como construcción y mantenimiento de vías, aceras y obras complementarias, aún hay mucho por hacer por parte de las autoridades al respecto.

Para este efecto y como una contribución a mejorar la calidad de vida de los usuarios de la vía y de la población en general el presente estudio servirá como anteproyecto para la implementación del señalamiento horizontal y vertical en el casco urbano del Cantón Biblián.

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar un diagnóstico sobre las condiciones actuales de operación y seguridad vial de la Av. Alberto Ochoa, Calle Mariscal Sucre y sus respectivas calles transversales, del Cantón Biblián, Provincia del Cañar, con una longitud aproximada de 1,800 metros de longitud, donde se describirán las características principales de los elementos del tránsito, tomando como base el inventario del señalamiento horizontal y vertical, planteando soluciones con mejoras para el control del tránsito peatonal, ciclista y vehicular

Objetivos específicos:

- Recopilar información sobre el número de accidentes de tránsito suscitados y sus causas en las calles del casco urbano del Cantón Biblián.
- Calificar el estado técnico del 100% de la señalización vertical y horizontal existente en el casco urbano del cantón haciendo uso de la georreferenciación con GPS o Estación total y el reflectómetro para medir el color, luminosidad y retroreflexión de los mismos.
- Verificar si el señalamiento horizontal y vertical existente en la zona objeto de estudio cumple con la norma establecida en el territorio nacional (NTE INEN 1 042:2009).
- Registrar los puntos más críticos que resultan vulnerables para el paso de peatones y ciclistas.
- Proponer mejoras y posibles soluciones.

1. CAPÍTULO I.

ASPECTOS GENERALES.

1.1. Localización geográfica del proyecto.

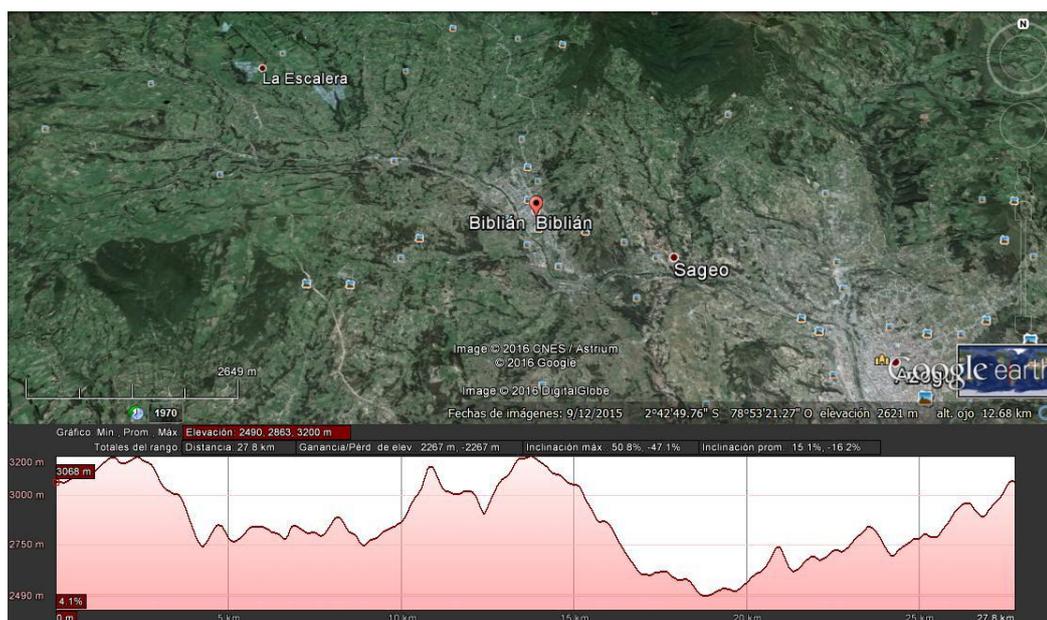
El presente documento tiene como objetivo analizar la problemática en la movilidad motorizada y no motorizada en el centro urbano del Cantón Biblián, con el afán de proveer al centro urbano del cantón mejores condiciones de movilidad.

El Cantón Biblián se sitúa en el centro sur de la Provincia del Cañar y se encuentra atravesado por la vía Panamericana (E35) que es una de las arterias principales de la red vial estatal. Su altura promedio es de 2.608 msnm. Geográficamente está situado a 78 grados y 58 de longitud oeste y a 2 grados y 57 de latitud Sur.

Su división política la conforman la parroquia central de Biblián, además de cuatro parroquias rurales: Nazón, Turupamba, San Francisco de Sageo y Jerusalén, con una extensión total de 232 km² de superficie, y una diversidad de flora y fauna muy amplia ya que sus altitudes van desde los 2400 m.s.n.m. hasta los 4200 m.s.n.m.; el cantón limita al norte con el cantón Cañar, al sur con los cantones de Azogues, Cuenca y Déleg, al este con los cantones de Cañar y Azogues y al oeste con el cantón de Cañar. (GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BIBLIAN, 2012).

Figura 1.1 Localización geográfica del proyecto.

Fuente: Google Earth



1.2. Actividad económica.

La Ficha de Cifras Generales emitida por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), publicada en febrero de 2014, las cifras económicas en el Cantón Biblián muestran los siguientes resultados:

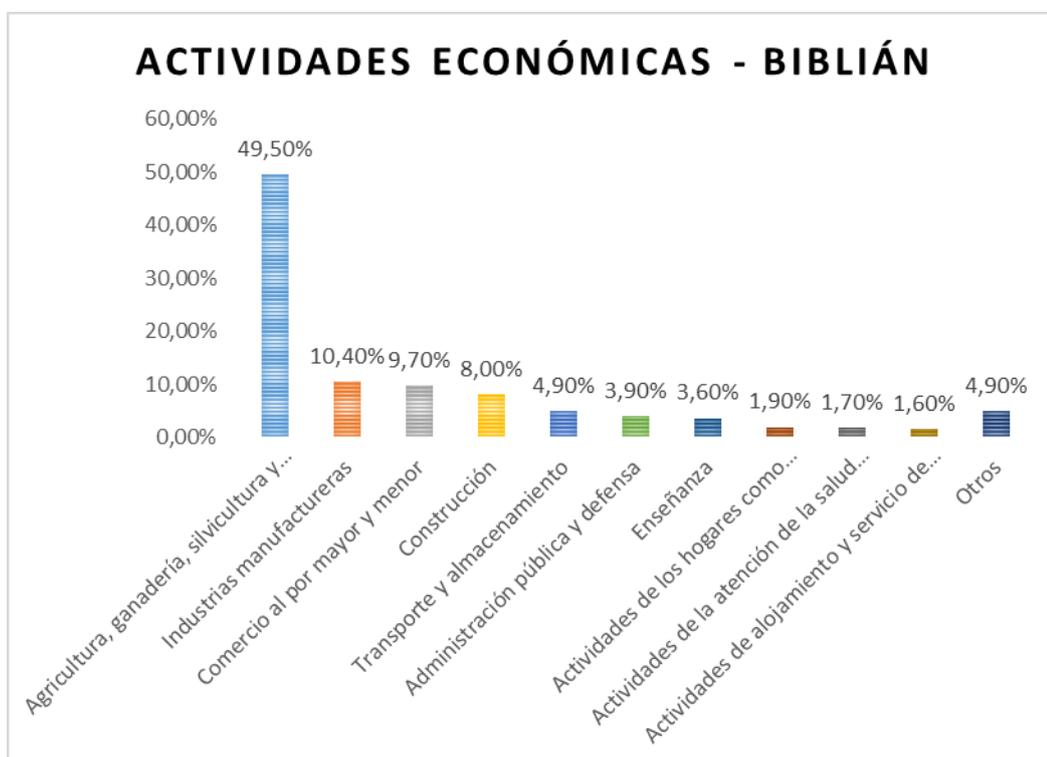
Tabla 1.1 Actividades Económicas en el Cantón Biblián.

Fuente: (SENPLADES, 2014)

ACTIVIDAD ECONÓMICA	PORCENTAJE
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	49,50%
Industrias manufactureras	10,40%
Comercio al por mayor y menor	9,70%
Construcción	8,00%
Transporte y almacenamiento	4,90%
Administración pública y defensa	3,90%
Enseñanza	3,60%
Actividades de los hogares como empleadores	1,90%
Actividades de la atención de la salud humana	1,70%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	1,60%
Otros	4,90%
TOTAL	100%

Figura 1.2 Actividades Económicas en el Cantón Biblián.

Fuente: (SENPLADES, 2014)



Como se puede observar en las cifras presentadas anteriormente, la mayor parte de la población del Cantón, sobre todo en el sector rural, se dedica a actividades de agricultura y ganadería, es decir, a la siembra y cosecha de productos de la zona y al pastoreo y producción de leche y carne que son comercializados y/o procesados para el consumo dentro y fuera de la provincia.

No obstante, en el casco urbano del cantón, la actividad económica predominante es el Comercio al por mayor y menor. De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT 2014), hay alrededor de 700 locales comerciales en todo el cantón, de los cuales más del 90% están ubicados en la zona céntrica del mismo. De entre todos éstos locales, las que más sobresalen son las de los sectores de comercio, alojamiento – comida y manufactura. (GAD MUNICIPAL DE BIBLIÁN, 2014).

Para todas estas actividades mencionadas anteriormente y muchas otras más existente en centro urbano y sus parroquias, es necesario contar con vías en buen estado y que faciliten la movilidad motorizada y no motorizada, con señalamiento horizontal y vertical adecuado y que permita una circulación eficaz en todo sentido.

Al hablar de señalamiento vial, no es referirse a un simple letrero que está colocado en la vía, sino que cumplen funciones esenciales que agiliza el tránsito y mejora la circulación de conductores y peatones, entre ellas podemos mencionar: (Dextre, 2014).

- Organiza el tránsito.
- Advierte los peligros.
- Ordena conductas de seguridad.
- Comunica informaciones útiles.

Pero hay que tener muy en cuenta al momento de conducir que ninguna carretera es similar en todo su trayecto, siempre hay variaciones tales como curvas ciegas, pasos ferroviarios, estrechamientos de la calzada, tramos resbaladizos, cambio de sentido de la circulación, desvíos, etc. (Dextre, 2014).

Asimismo, Dextre (2014) señala que es indispensable tener en cuenta tres aspectos fundamentales: saber, entender y obedecer.

Saber, implica conocer cada signo y su significado. Quien no conoce el lenguaje de la señalización vial es igual a un ciego andando a tientas por un sitio desconocido.

Atender, es decir necesitamos estar alertas a la señalización, cualquiera sea su mensaje, dado que nos está comunicando algún cambio de condiciones. No poner atención es lo mismo que no saber.

Obedecer, sería inútil atender y saber lo que dispone la señalización si no se obedecieran conscientemente cada una de sus órdenes. El que desobedece las órdenes de la señalización es un imprudente y por tanto un verdadero antisocial.”¹

Es necesario recordar y cumplir a cabalidad los tres pasos, de lo contrario se caerá en transgresión a las reglas y conllevará al usuario a actuar de forma imprudente y antisocial al momento de estar al frente de un automotor.

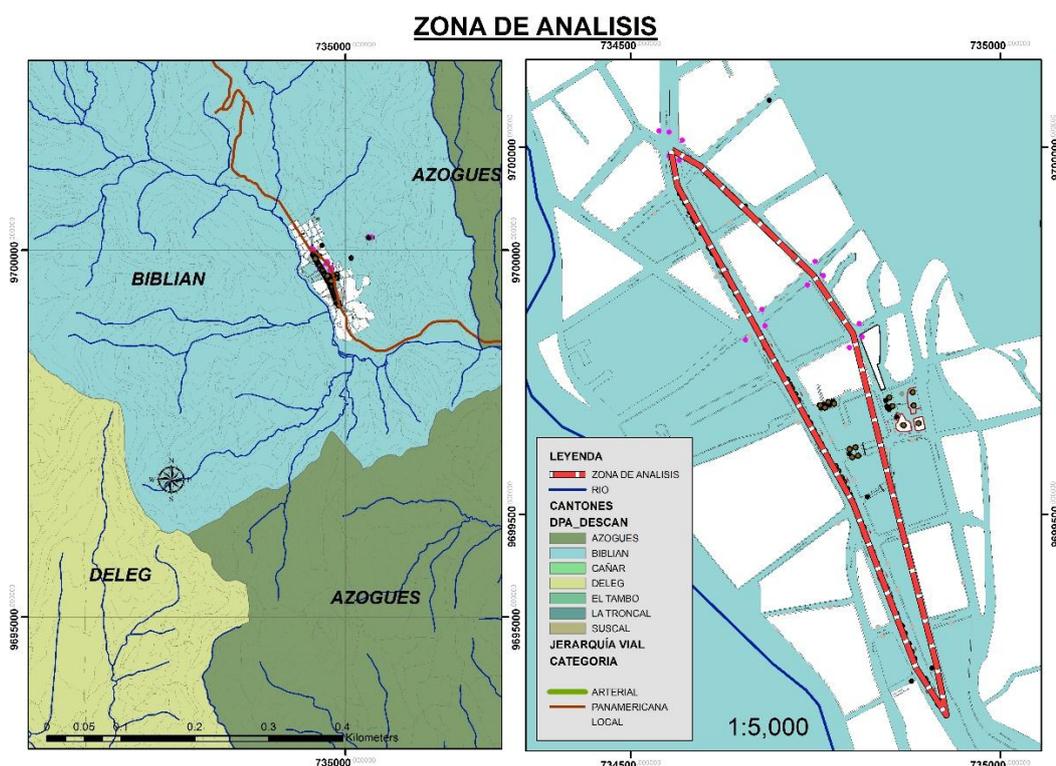
1.3. Área de influencia.

El primer paso del presente documento consiste en la delimitación de la zona de influencia de acuerdo con la caracterización de los principales aspectos que generan el tránsito en el casco urbano del Cantón Biblián, así como oferta y la demanda de transporte y el avance del área a nivel social y económico.

¹ (Dextre, 2014)

Figura 1.3 Área de influencia del proyecto.

Elaboración: Autora.



El área a ser intervenida dentro del presente documento cuenta con una longitud aproximada de 2.700,00 metros, que incluyen dos arterias principales de la ciudad: la Av. Alberto Ochoa, que corresponde a la red vial estatal E35 y que dentro del proyecto se estudiará una longitud de 900.00 m; y la Calle Mariscal Sucre en toda su extensión de 900m.

Además, hay ocho intersecciones dentro del área de estudio, que se detallan en la tabla a continuación:

Tabla 1.2 Intersecciones a ser intervenidas.

Fuente: GAD. MUNICIPAL DE BIBLIÁN.

Elaboración: Autora

Vialidad	Sentido de operación				Long. (km)
	N-S	S-N	E-O	O-E	
Alberto Ochoa	✓	✓	-	-	0.9
Mariscal Sucre	✓	-	-	-	0.9
24 de Mayo	-	-	✓		0.033
García Moreno	-	-	✓		0.016
Daniel Muñoz	-	-	✓	✓	0.044
s/n)(sin retorno)	-	-	✓	✓	0.046
Cañar	-	-	✓	✓	0.087
Tomás Sacoto	-	-	✓	✓	0.08
3 de Noviembre	-	-	✓		0.537
Benjamin Ochoa	-	-	✓	✓	0.024
TOTAL	-	-	-	-	2.7

1.4. Datos disponibles.

El señalamiento vial (horizontal y vertical) en nuestro país es un aspecto que, mediante un recorrido visual, muchas veces carece de criterio técnico además de que es evidente que es aspecto muy poco estudiado, por lo que nos refleja que hay limitados profesionales o expertos en el tema de colocación y uso adecuado de las señales de tránsito.

En lo referente al diseño e investigación de un señalamiento óptimo que cumpla con los estándares de calidad, se ha hecho muy poco, por lo que es de trascendencia implantar una cultura de señalamiento vial en óptimas condiciones.

1.4.1. Datos de Accidentabilidad.

Uno de los aspectos más relevantes y necesarios para conocer la problemática en cuanto a señalamiento horizontal y vertical son aquellos relacionados con los accidentes de tránsito ocurridos en la provincia, específicamente, el número de siniestros en el Cantón Biblián, así como las diferentes causas que conllevaron a que ocurran los mismos. En la *Tabla 1.3 Número de accidentes por provincias.* a continuación se detallan las cifras de siniestros ocurridos en la provincia durante el año 2015.

Tabla 1.3 Número de accidentes por provincias.

Fuente: DNCTSV, CTE, EMOV - Cuenca, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, Agencia Metropolitana de Tránsito - Quito, Gobierno Autónomo Descentralizado de Manta, Municipio de Ambato, Municipio de Ibarra, Autoridad de Tránsito Municipal de Guayaquil.

PROVINCIAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL A DICIEMBRE - 2015	%
AZUAY	126	99	87	109	120	96	119	124	113	112	135	133	1.373	3,85
BOLIVAR	14	13	18	11	14	20	15	18	10	20	18	12	183	0,51
CAÑAR	27	21	21	28	17	26	35	24	34	26	18	31	308	0,86
CARCHI	16	12	18	11	14	21	18	12	15	10	11	15	173	0,48
CHIMBORAZO	45	46	44	68	42	46	53	47	42	46	59	72	610	1,71
COTOPAXI	38	44	42	35	63	64	38	50	34	35	30	38	511	1,43
EL ORO	77	71	103	76	86	61	75	71	58	80	80	81	919	2,57
ESMERALDAS	25	22	34	28	22	39	33	48	34	32	50	54	421	1,18
GALAPAGOS	-	4	4	2	2	3	1	2	0	1	1	3	23	0,06
GUAYAS	572	450	581	550	592	537	557	625	584	591	553	607	6.799	19,04
IMBABURA	68	109	148	157	138	101	123	105	114	168	138	157	1.526	4,27
LOJA	60	51	41	56	69	41	55	54	62	57	57	85	688	1,93
LOS RIOS	122	97	95	87	99	109	107	108	110	103	98	115	1.250	3,50
MANABI	123	111	114	85	89	86	111	93	86	95	94	130	1.217	3,41
MORONA SANTIAGO	10	13	13	13	17	11	10	14	12	16	13	14	156	0,44
NAPO	17	12	11	10	17	8	13	10	11	14	17	13	153	0,43
ORELLANA	20	15	20	15	21	11	3	5	7	9	8	10	144	0,40
PASTAZA	12	18	8	19	11	6	9	8	8	2	7	11	119	0,33
PICHINCHA	1.244	1.099	1.332	1.334	1.372	1.376	1.332	1.209	1.272	1.329	1.344	1.511	15.754	44,12
SANTA ELENA	41	38	39	28	42	43	26	28	31	34	31	30	411	1,15
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	68	71	100	102	74	92	89	72	74	83	69	105	999	2,80
SUCUMBÍOS	11	9	15	9	22	5	6	13	4	11	13	11	129	0,36
TUNGURAHUA	128	142	126	123	143	145	125	143	155	158	152	195	1.735	4,86
ZAMORA CHINCHIPE	8	10	9	11	10	10	8	9	5	7	5	13	105	0,29
TOTAL	2.872	2.577	3.023	2.967	3.096	2.957	2.961	2.892	2.875	3.039	3.001	3.446	35.706	100
%	8,04	7,22	8,47	8,31	8,67	8,28	8,29	8,10	8,05	8,51	8,40	9,65	100,00	

De acuerdo a la *Tabla 1.3 Número de accidentes por provincias*, en el territorio nacional, durante el año 2015 se han producido un total de 35.706 accidentes de tránsito, de los cuales la Provincia del Cañar ha contribuido con el 0,86%, que representan una cifra de 308 siniestros. En comparación al total nacional, las cifras de la Provincia del Cañar no representan cifras de importancia, pero hay que tomar en cuenta en lo referente al número de automotores y habitantes que tiene la provincia para determinar su influencia y tomar los correctivos necesarios con el fin de disminuir la tasa de accidentabilidad.

Las causas por las que se han generado los accidentes de tránsito en la provincia son diversas. En la *Tabla 1.4 Causas de accidentes año 2015*, que se presenta a continuación se pueden visualizar todas las posibles causas por la que se dieron los accidentes de tránsito. Se priorizan aquellas que tienen que ver directa o indirectamente con el señalamiento horizontal y vertical para tomar estos datos como punto de partida en la propuesta de optimización para que las calles objeto de estudio, por ser las principales arterias de la ciudad, contribuyan de manera efectiva en la descongestión del tráfico y la reducción de accidentes.

Tabla 1.4 Causas de accidentes año 2015.

Fuente: DNCTSV, CTE, EMOV - Cuenca, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, Agencia Metropolitana de Tránsito - Quito, Gobierno Autónomo Descentralizado de Manta, Municipio de Ambato, Municipio de Ibarra, Autoridad de Tránsito Municipal de Guayaquil.

CODIGO	CAUSAS PROBABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL A DICIEMBRE - 2015	%
C23	NO RESPETAR LAS SEÑALES REGLAMENTARIAS DE TRANSITO (PARE, CEDA EL PASO, LUZ ROJA DEL SEMAFORO, ETC)	419	362	375	325	433	515	419	347	384	443	436	439	4.897	13,71
C14	CONducir DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO (PANTALLAS DE VIDEO, COMIDA, MAQUILLAJE O CUALQUIER OTRO ELEMENTO DISTRACTOR	226	255	323	332	371	301	390	449	418	450	414	576	4.505	12,62
C09	CONducir VEHICULO SUPERANDO LOS LIMITES MAXIMOS DE VELOCIDAD	317	232	196	249	296	252	288	336	385	411	98	417	3.777	10,58
C11	NO MANTENER LA DISTANCIA PRUDENCIAL CON RESPECTO AL VEHICULO QUE LE ANTECEDE	211	220	259	275	296	265	286	279	248	229	249	339	3.156	8,84
C12	NO GUARDAR LA DISTANCIA LATERAL MINIMA DE SEGURIDAD ENTRE VEHICULOS	187	208	304	292	351	184	232	330	173	179	205	207	2.852	7,99
C25	NO CEDER EL DERECHO DE VIA O PREFERENCIA DE PASO A VEHICULOS	250	167	211	214	205	256	312	131	263	259	257	281	2.806	7,86
C06	CONducir BAJO LA INFLUENCIA DE ALCOHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES O PSICOTROPICAS Y/O MEDICAMENTOS	188	160	166	209	231	195	213	219	177	194	216	232	2.400	6,72
C19	REALIZAR CAMBIO BRUSCO O INDEBIDO DE CARRIL	185	203	200	166	175	179	145	191	212	188	162	167	2.173	6,09
C26	NO CEDER EL DERECHO DE VIA O PREFERENCIA DE PASO AL PEATON	99	92	155	197	184	207	145	127	154	176	147	205	1.888	5,29
C16	NO TRANSITAR POR LAS ACERAS O ZONAS DE SEGURIDAD DESTINADAS PARA EL EFECTO	106	119	140	126	109	86	75	75	72	110	83	117	1.218	3,41
C18	CONducir EN SENTIDO CONTRARIO A LA VIA NORMAL DE CIRCULACION	75	143	155	185	103	99	68	45	32	37	57	36	1.035	2,90
C22	ADELANTAR O REBASAR A OTRO VEHICULO EN MOVIMIENTO EN ZONAS O SITIOS PELIGROSOS TALES COMO: CURVAS, PUENTES, TUNELES, PENDIENTES, ETC	91	72	118	58	46	91	91	43	70	61	77	75	893	2,50
C03	CONducir EN ESTADO DE SOMNOLENCIA O MALAS CONDICIONES FISICAS (SUEÑO, CANSANCIO Y FATIGA)	61	72	79	79	61	69	70	79	71	87	84	95	907	2,54
C01	CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR (EXPLOSION DE NEUMATICO NUEVO, DERRUMBE, INUNDACION, CAIDA DE PUENTE, ARBOL, PRESENCIA INTEMPESTIVA E IMPREVISTA DE SEMOVIENTES EN LA VIA, ETC)	135	40	58	55	37	48	38	36	51	32	34	36	600	1,68
C10	CONDICIONES AMBIENTALES Y/O ATMOSFERICAS (NIEBLA, NEBLINA, GRANIZO, LLUVIA)	50	46	107	69	35	26	27	8	3	34	22	31	458	1,28

C15	DEJAR O RECOGER PASAJEROS EN LUGARES NO PERMITIDOS	27	23	29	26	22	37	28	46	44	38	30	28	378	1,06
C24	NO RESPETAR LAS SEÑALES MANUALES DEL AGENTE DE TRANSITO	64	44	30	21	24	42	45	17	15	13	17	15	347	0,97
C27	PEATON QUE CRUZA LA CALZADA SIN RESPETAR LA SEÑALIZACION EXISTENTE (SEMAFOROS O SEÑALES MANUALES)	31	8	11	19	16	33	14	31	11	39	33	44	290	0,81
C05	FALLA MECANICA EN LOS SISTEMAS Y/O NEUMATICOS (SISTEMA DE FRENOS, DIRECCION, ELECTRONICO O MECANICO)	74	29	15	12	18	19	11	18	15	14	17	27	269	0,75
C17	BAJARSE O SUBIRSE DE VEHICULOS EN MOVIMIENTO SIN TOMAR LAS PRECAUCIONES DEBIDAS	11	14	11	12	27	11	13	36	19	4	14	16	188	0,53
C21	MALAS CONDICIONES DE LA VIA Y/O CONFIGURACION (ILUMINACION Y DISEÑO)	11	15	9	10	19	11	11	10	8	9	14	19	146	0,41
C13	USO DE CELULAR-CONducIR DESATENTO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO	8	25	36	9	10	2	3	5	5	2	5	10	120	0,34
C02	PRESENCIA DE AGENTES EXTERNOS EN LA VIA (AGUA, ACEITE, PIEDRA, LASTRE, ESCOMBROS, MADEROS, ETC)	10	7	17	9	9	6	7	8	10	11	4	16	114	0,32
C07	TRANSITA BAJO INFLUENCIA DE ALCHOL, SUSTANCIAS ESTUPEFACIENTES O PSICOTROPICAS Y/O MEDICAMENTOS	12	10	3	2	7	7	10	6	10	5	13	5	90	0,25
C08	PESO Y VOLUMEN-NO CUMPLIR CON LAS NORMAS DE SEGURIDAD NECESARIAS AL TRANSPORTAR CARGAS	17	5	10	8	4	3	5	3	3	7	7	2	74	0,21
C04	DAÑOS MECANICOS PREVISIBLES	-	2	2	1	4	5	13	15	13	4	5	5	69	0,19
C20	EL CONDUCTOR QUE DETENGA O ESTACIONE VEHICULOS EN SITIOS O ZONAS QUE ENTRAÑEN PELIGRO, TALES COMO ZONA DE SEGURIDAD, CURVAS, PUENTES, TUNELES, PENDIENTES (MAL ESTACIONAMIENTO)	5	4	4	7	3	5	2	2	7	3	1	4	47	0,13
C28	DISPOSITIVO REGULADOR DE TRANSITO EN MAL ESTADO DE FUNCIONAMIENTO (SEMAFORO)	2	0	0	0	0	3	0	-	2	0	0	2	9	0,03
	TOTAL	2.872	2.577	3.023	2.967	3.096	2.957	2.961	2.892	2.875	3.039	3.001	3.446	35.706	100,00

La siguiente (*Tabla 1.5 Siniestros Provincia del Cañar – Cantón Biblián.*Tabla 1.5 *Siniestros Provincia del Cañar – Cantón Biblián.*) corresponde a los datos específicos de la Provincia del Cañar distribuido por cantones. Aquí se pondrá mayor énfasis en los datos concernientes al Cantón Biblián por la razón de que la propuesta se desarrollará en el casco urbano de éste cantón y las calles objeto de estudio que forman parte la urbe.

Tabla 1.5 Siniestros Provincia del Cañar – Cantón Biblián.

Fuente: DNCTSV, CTE, EMOV - Cuenca, Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja, Agencia Metropolitana de Tránsito - Quito, Gobierno Autónomo Descentralizado de Manta, Municipio de Ambato, Municipio de Ibarra, Autoridad de Tránsito Municipal de Guayaquil.

CANTÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
AZOGUES	8	7	3	9	12	6	8	7	10	7	4	9	90
BIBLIAN	1	2	5	5	0	4	2	2	6	2	3	7	39
DÉLEG	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3
CAÑAR	7	5	4	9	1	4	8	6	3	10	5	5	67
EL TAMBO	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	2	8
LA TRONCAL	10	5	7	2	2	9	15	9	14	5	6	7	91
SUSCAL	0	1	2	0	0	2	0	0	1	2	0	1	9
TOTAL MENSUAL	27	21	21	27	17	26	35	24	34	26	18	31	

Como se puede apreciar en la *Tabla 1.5 Siniestros Provincia del Cañar – Cantón Biblián*, en el año 2015 ha habido 39 accidentes en diferentes puntos del sector urbano y rural del cantón, es decir, tenemos un promedio de 3,25 accidentes por mes.

Todas las cifras mencionadas anteriormente demuestran la fragilidad en temas de tránsito en los municipios de todo el país. El crecimiento acelerado de la flota vehicular ha generado caos en muchas ciudades, incluyendo el Cantón Biblián por la razón de que el señalamiento horizontal y vertical existente, la infraestructura vial y la falta de criterio técnico no abastece para agilizar el tráfico al número actual de vehículos existentes en nuestro cantón y país. Es urgente y una de las más grandes necesidades en las ciudades de nuestro país que se realice una reingeniería del tránsito de tal forma que implique implementación o mejora en el señalamiento horizontal y vertical efectivo y que cumpla con los estándares de calidad establecidos en el Reglamento Técnico Ecuatoriano, RTE INEN 004, en el que contempla normativas en cuanto al tamaño, color, retrorreflexión, etc., todo esto asociado con un estudio integrado de ingeniería de tránsito en el que incluya redireccionamiento de vías, cambio de sentidos de circulación, restricción de estacionamiento, entre

otros con un único fin, mejorar la seguridad en la movilidad sea esta motorizada o no motorizada.

1.4.2. Factores de Accidentabilidad.

Un accidente de tránsito es un suceso imprevisto producido por la participación de un vehículo o más en las vías o lugares destinadas para uso público o privado y que ocasionan daños materiales en vehículos y vías o lesiones a personas y hasta la muerte de las mismas, con la participación de los usuarios de la vía, vehículo, vía y/o entorno, según lo indicado por el artículo 392 del Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (SIE Derecho Público, 2012).

Los accidentes de tránsito se producen por varios factores que puede ir desde daños mecánicos en los vehículos, distracción e irresponsabilidad del ser humano hasta por condiciones climáticas malas como lluvia, neblina o la mala infraestructura vial. Los factores que contribuyen con la ocurrencia de un accidente de tránsito son:

- Factor humano.
- Factor vehículo.
- Factor vía y entorno.

Según los datos de la ANT (Agencia Nacional de Tránsito), entre las causas que en mayor grado producen siniestros, un porcentaje importante está directamente ligada a la impericia e imprudencia del conductor (factor humano). Es así que en el año 2013 y 2014 se tiene que el 49,69% y el 34.49 % de los accidentes respectivamente se produjeron por éstas causas.

De acuerdo a la información proporcionada por la Sub – Jefatura de Tránsito del Cañar, entidad perteneciente a la Policía Nacional del Ecuador, un considerable número de accidentes ocurridos en los años 2013 y 2014 son por causa de la imprudencia del conductor como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 1.6 Accidentes por imprudencia del conductor.

Fuente: (Sub Jefatura de Tránsito del Cañar - Policía Nacional del Ecuador, 2013 - 2014).

Elaboración: Autora

AÑO	CAUSAS PROBABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2013	Impericia e Imprudencia del Conductor	3	6	8	4	3	7	7	4	2	7	8	9	68
2014	Impericia e Imprudencia del Conductor	4	5	3	6	5	2	7	7	5	1	2	3	50
TOTAL													118	

De la misma manera se recopiló información y datos de accidentes que se suscitaron en las intersecciones de estudio de los años 2013 y 2014. En todos los casos, la causa es la imprudencia del conductor. Se detallan las intersecciones en donde se ha registrado la mayor cantidad de accidentes de tránsito.

1. En la Av. Alberto Ochoa y Verdeloma se produjo un accidente de tránsito en los dos años analizados, de los cuales no se produjeron víctimas mortales ni personas lesionadas, el tipo de accidente fue un estrellamiento.
2. En la intersección de la Av. Alberto Ochoa y 24 de mayo se tiene registrado dos accidentes de tránsito dando como resultado una persona lesionada. El tipo de accidente es un atropello y un estrellamiento respectivamente.
3. En la Av. Alberto Ochoa y Tomás Sacóto se produjeron dos accidentes de tránsito producto de choque frontal del vehículo. Como resultado se tuvo una persona lesionada.
4. En el sector de la Av. Alberto Ochoa y Sector las Escalinatas, debido un atropello se tuvo una persona herida.
5. En la Av. Alberto Ochoa y 1 de febrero se registró un atropellamiento y una persona lesionada.

En la *Tabla 1.7 Accidentes en las intersecciones en estudio*. Se puede apreciar los datos de los accidentes suscitados en las diferentes intersecciones.

Tabla 1.7 Accidentes en las intersecciones en estudio.

Fuente: (Sub Jefatura de Tránsito del Cañar - Policía Nacional del Ecuador, 2013 - 2014).

Elaboración: Autora.

AÑO 2013			
CAUSA	CLASE	DIRECCIÓN	LESIONADOS
Impericia e Imprudencia del Conductor	choque por alcance, pérdida de pista y estrellamiento	Av. Alberto Ochoa y Mariscal Sucre	0
Impericia e Imprudencia del Conductor	estrellamiento	Av. Alberto Ochoa y 24 de Mayo	0
Impericia e Imprudencia del Conductor	choque frontal	Av. Alberto Ochoa y Tomás Sacóto	1
			1
AÑO 2014			
CAUSA	CLASE	DIRECCIÓN	LESIONADOS
Impericia e Imprudencia del Conductor	Colisión	Av. Alberto Ochoa y 24 de Mayo	0
Impericia e Imprudencia del Conductor	Atropello	Av. Alberto Ochoa y 24 de Mayo	1
Impericia e Imprudencia del Conductor	Atropello	Av. Alberto Ochoa y escalinatas	1
Impericia e Imprudencia del Conductor	Estrellamiento	Alberto Ochoa y Tomás Sacóto	0
			2

La intersección con mayor porcentaje de accidentes es la Av. Alberto Ochoa y 24 de Mayo en donde se tiene un 43% del total de accidentes registrados, con un 29% la Av. Alberto Ochoa y Tomás Sacóto y con el 14% están el resto de intersecciones como son la Mariscal Sucre y Alberto Ochoa y el sector de las Escalinatas.

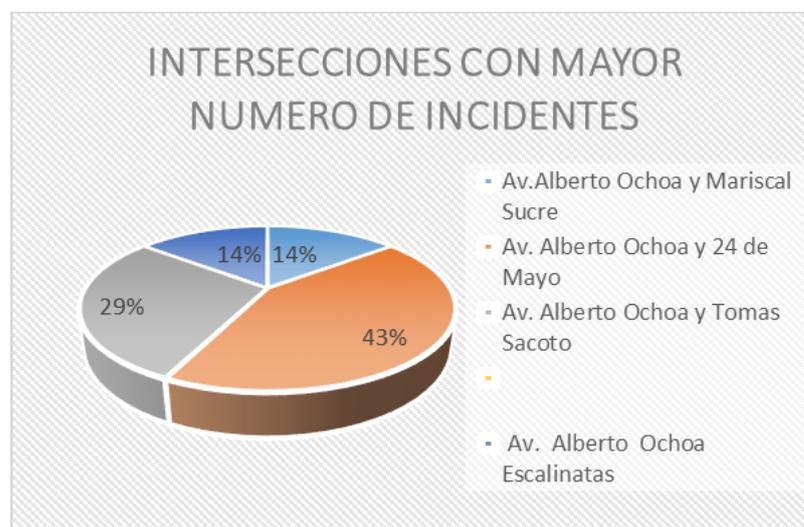


Figura 1.4 *Intersecciones con mayor número de accidentes.*

Fuente: (Sub Jefatura de Tránsito del Cañar - Policía Nacional del Ecuador, 2013 - 2014).

Elaboración: Autora.

2. CAPÍTULO II

MARCO LEGAL Y CRITERIO TÉCNICO DE SEÑALAMIENTO.

2.1. Conceptos generales.

Para tener una visión más clara del señalamiento horizontal y vertical es necesario tener claro y conocer los conceptos y definiciones que deben aplicarse en el mismo, el cual esta normalizado en base al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004 que en su artículo uno dice:

Ancho libre. Distancia horizontal en la calzada entre obstáculos laterales que limita el ancho máximo para el tránsito de vehículos.

Bordillos semi-montables. Son bordillos diseñados para evitar daños a los vehículos y minimizar la posibilidad de que ocurra un accidente, éstos en casos de emergencia o en circunstancias especiales pueden ser montados por los vehículos; deben ser utilizados en todas las intersecciones, parterres, islas de tráfico. También, pueden ser utilizados a lo largo de senderos peatonales y ciclo vías. El objeto de estos bordillos es para evitar el impacto brusco del vehículo en caso de maniobra eventual inadecuada.

Bordillos montables. Son bordillos diseñados para que sean montados por los vehículos que circulan a través de redondeles con radios pequeños.

Camino. Vía pública rural usada para el tránsito general, con exclusión de las vías férreas.

Carril contra flujo. Un carril que opera en dirección opuesta al flujo normal de tráfico. Los carriles contra flujo están usualmente separados de los carriles de flujo normal, por postes plásticos, barreras móviles o permanentes, y/o conos.

Carril de vehículo de alta ocupación VAO. Carril preferencial designado para uso exclusivo de vehículos livianos de alta ocupación.

Cruce regulado. Intersección controlada por semáforo o señales de tránsito.

Cuadra. Espacio de una calle comprendido entre dos esquinas; lado de una manzana.

Cunetas de coronación. Las que se construyen cercanas al borde superior de los taludes de corte.

Dispositivo de control de tránsito. Es cualquier señal horizontal o vertical semáforo u otro elemento instalado por una autoridad pública que tiene jurisdicción, con el propósito de regular, prevenir o guiar a los usuarios viales.

Línea de ceda el paso. Señal en las calzadas antes de las intersecciones para indicar a los conductores el sitio donde deben detenerse si son requeridos, acatando los dispositivos de señalización.

Semáforos. Dispositivos ópticos luminosos para control de tránsito vehicular y peatonal.

Señalización. Símbolo, palabra o demarcación, horizontal o vertical, sobre la vía, para guiar el tránsito de vehículos y peatones.

Vía. Zona destinada para la circulación vehicular y peatonal

Vía mayor. Vía en una intersección que lleva mayor flujo de vehículos

Vía menor. Vía en una intersección que lleva un menor flujo de vehículos

Vía clara. Tramo o corredor vial donde es prohibido detenerse o estacionarse, excepto el transporte público y taxis.

2.1.1. Señalización horizontal.

Son marcas viales que se pinta sobre la superficie de rodadura como flechas y símbolos que tienen como propósito canalizar el tráfico e indicar algún obstáculo, para cumplir su objetivo deben darse algunas condiciones mínimas como indica el (MTO, INEN, ANT, 2012):

- a) debe ser necesaria,
- b) debe infundir respeto,
- c) debe ser legible y fácil de entender,
- d) debe dar tiempo suficiente al usuario para reaccionar adecuadamente,
- e) debe cumplir con la normativa INEN en cuanto a colores, materiales, medidas etc.
- f) debe ser creíble.

2.1.1.1. Aspectos de Señalización.

a) **Diseño.** El diseño de la señalización horizontal debe cumplir:

- Su contraste, tamaño, forma, colores, composición y retro-reflectividad o iluminación, se combinen de tal manera que llamen la atención de todos los usuarios.
- Su forma, colores, diagramación y tamaño del mensaje, se combinen para que este sea claro, sencillo e inequívoco.
- Su tamaño y legibilidad permitan un tiempo adecuado de reacción.
- Su tamaño, forma y mensaje concuerden con la situación que se señala, contribuyendo a su credibilidad y acatamiento.
- Sus características de color y tamaño se aprecien de igual manera durante el día, la noche y períodos de visibilidad limitada.

2.1.1.2. Ubicación.

Toda señal debe ser colocada de tal forma que capte la atención de usuario y pueda realizar su maniobra a tiempo de manera rápida y segura.

2.1.1.3. Conservación y mantenimiento.

Toda señalización tiene una vida útil y esta depende de su material, medio ambiente y agentes externos, por lo que las autoridades encargadas deben llevar un inventario de las señales y puedan de esta forma dar seguimiento y mantenimiento adecuado de manera constante y sin perjudicar al usuario.

2.1.1.4. Uniformidad.

La fabricación de la señalización debe ser normalizada de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004.

2.1.1.5. Justificación.

Un adecuado número de señales facilita la circulación tanto peatonal como vehicular. Porque de otra manera, el excesivo número, además de generar caos, produce un impacto visual negativo y crea confusión en los usuarios.

2.1.1.6. Simbología.

Es más fácil para el usuario circular con señales simbólicas ya que estos son más atractivos visualmente. Por otra parte, las señales con textos no despiertan la atención del usuario y pueden pasar desapercibidas.

2.1.2. Requisitos específicos.

Las señales horizontales deben cumplir un estándar mínimo aceptable.

- a) Debido a que la señalización horizontal se ubica en la calzada, existe la ventaja de transmitir su mensaje al conductor sin distraer su atención de la vía en la que se encuentra circulando, facilidad que no poseen otros tipos de señales, pero se debe citar como su desventaja que su visibilidad se ve afectada por neblina, lluvia, polvo, alto tráfico y otros.
- b) En general todas las vías públicas y privadas, urbanas y rurales donde la capa de rodadura permita la señalización horizontal.

Función. Advierte y guía a los usuarios de la vía, pueden utilizarse solas y/o junto a otros dispositivos de control.

Clasificación.

- *Según su forma:*

Líneas longitudinales. Se emplean para determinar carriles y calzadas; e indican zonas con o sin prohibición de adelantar; zonas con prohibición de estacionar.

Líneas Transversales. Indica el lugar en donde los vehículos antes del cual deben detenerse, así como también rutas destinadas al cruce de peatones o ciclistas.

Símbolos y Leyendas. “Se emplean tanto para guiar y advertir al usuario como para regular la circulación. Se incluye en este tipo de señalización, FLECHAS,

TRIÁNGULOS CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE, BUS, CARRIL EXCLUSIVO, SOLO TROLE, TAXIS, PARADA BUS, entre otros". (MTOPI, INEN, ANT, 2012), *pág. 05*.

Otras señalizaciones: tales como chevrones, que son útiles cuando el tránsito diverge o converge. Éstos son necesarios cuando hay la existencia de accesos o salidas en enlaces, así también en bifurcaciones, sirviendo de guía a los usuarios para conducir en un ángulo suave y favorable para incorporarse de una manera segura al tráfico.

Complementos de señalización horizontal.

Son aquellas señales de más de 6 mm y hasta 200 mm de altura, que se usan para complementar la señalización horizontal.

La ventaja de que esta señalización es elevada aumenta su visibilidad al ser iluminada por los focos de los vehículos.

Materiales.

Existen muchos tipos de materiales para señalar, con diversidad de costos, duración y métodos de instalación. Lo primordial en este aspecto es que deben garantizar su resistencia para evitar su deformación y decoloración. Siendo también indispensable que las señales sean reflectantes.

- *Para la señalización horizontal.*

Son materiales que son aplicados en capas delgadas, como pinturas, materiales plásticos, termoplástico, epóxicos entre otros, las características mínimas debe ser pinturas de tráfico acrílicas con microesferas, siendo opcional en zonas dependiendo de los niveles de iluminación.

Debe cumplir con algunos requisitos mínimos para su espesor:

MÍNIMO ZONA URBANA: 300 (micras) en seco.

MÍNIMO ZONA RURAL: 250 (micras) en seco.

- *Dispositivos Complementarios.*

Son los demarcadores (tachas u “ojos de gato”, bordillos montables, encauzadores), reductores de velocidad, entre otros, son dispositivos plásticos de alta densidad, cerámicos, hormigón o metálicos entre otros materiales. Las caras que enfrentan al tráfico deben tener material retroreflectivo y/o fosforescente.

Características básicas.

- *Mensaje.*

Entregarán su mensaje a través de líneas, símbolos y leyendas colocados sobre la superficie de la vía. Son instaladas en la zona donde los conductores concentran su atención, son percibidas y comprendidas sin que estos desvíen su visión de la calzada.

Las señalizaciones presentan algunas condiciones:

- a) Son detectadas a menor distancia que las señales verticales.
- b) Si existe sedimentos en la vía, generalmente son ocultadas.
- c) Si existe presencia de agua, polvo o neblina su visibilidad se reduce.
- d) Son sensibles al tránsito, a las condiciones ambientales, climáticas, al estado y características de la superficie de la calzada, por lo que requieren mantenimiento más frecuente que otras señales.

- *Ubicación.*

Debe garantizar al usuario realizar una maniobra a tiempo, de tal manera de satisfacer los siguientes objetivos:

- a) Indicar el inicio, tramo o fin de una restricción o autorización, para lo cual mencionada señalización debe ser ubicada en el lugar específico donde se requiera.
- b) Advertir o informar sobre las acciones que se deben o pueden realizar más adelante.

- *Dimensiones.*

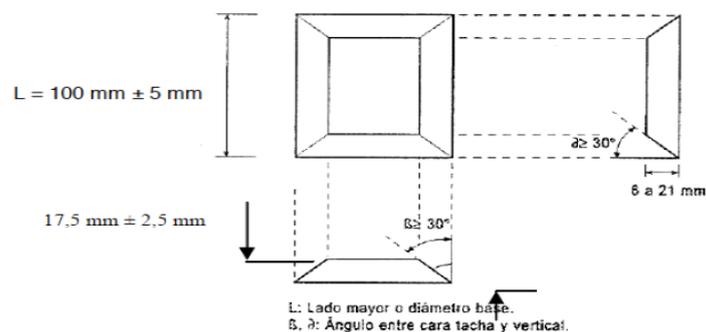
Están depende de la velocidad máxima de la vía en que se ubican, en la Tabla 2.2, señalan las tolerancias aceptables en las dimensiones de señalizaciones.

Tabla 2.1 Tolerancias máximas en las dimensiones de señalizaciones.

Fuente: (MTOPI, INEN, ANT, 2012).

DIMENSIÓN	TOLERANCIA PERMITIDA
Ancho de línea	$\pm 3\%$
Largo de una línea segmentada	$\pm 5\%$
Dimensiones de símbolos y letras	$\pm 5\%$
Separación entre líneas adyacentes	$\pm 5\%$

- a) La señalización recién colocada debe presentar bordes nítidos, alineados y sin deformaciones, de tal manera que sus dimensiones queden claramente definidas. Si una señalización es aplicada sobre otra existente, esta última debe quedar completamente cubierta.
- b) La señalización complementaria “ojos de gato, tachas”, su lado mayor o el diámetro de su base, debe ser de 100 mm con tolerancia de ± 5 mm; con altura de 17,5 mm con tolerancia de $\pm 2,5$ mm. Además, ninguna de sus caras debe formar un ángulo mayor a 60° con la horizontal, como se puede apreciar.

**Figura 2.1 Demarcadores (ojos de gato, tacha).**

Fuente: (MTOPI, INEN, ANT, 2012).



Figura 2.2 Bordillos montables.

Fuente: (MTO, INEN, ANT, 2012).

○ *Retroreflexión.*

La señalización debe ser visible en cualquier hora del día y bajo cualquier condición climática por eso es necesario construir con micro-esferas de vidrio y someterse a procedimientos que aseguren su retroreflexión, que permita su visibilidad en la noche al ser iluminada con las luces de los vehículos.

La señalización debe presentar los valores mínimos de retroreflexión señalados por la norma técnica ecuatoriana (NTE INEN 10 42: PINTURAS PARA SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO, 2009) .

Tabla 2.2 Niveles mínimos de retroreflexión en pinturas sobre pavimento (MCD/LUX-M2).

Fuente: (NTE INEN 10 42: PINTURAS PARA SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO, 2009).

Visibilidad	Ángulos		Colores	
	Iluminación	Observación	Blanco	Amarillo
a 15,00 m	3,5°	4,5°	150	95
0 30,00 m	1,24°	2,29°	150	70

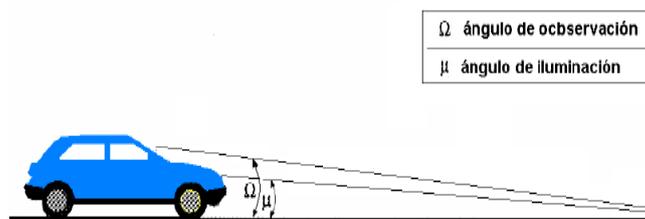


Figura 2.3 Ángulos de iluminación y observación.

Fuente: (MTOPI, INEN, ANT, 2012).

La señalización retro reflectante debe ser siempre de al menos 10 cm².

- *Color.*
 - a) Por lo general son blancas y amarillas, estas deben ser uniformes a lo largo de la vía señalizada.
 - b) Las señalizaciones complementarias pueden ser blancas, amarillas, o rojas.
- *Contraste.*
 - a) Para la adecuada visibilidad diurna de una señalización se requiere que esta se destaque de la superficie de la vía para ello se define una relación de contraste mínima entre la señalización y el pavimento, que usualmente se le conoce como R_c , de donde:

$$R_c = (\beta \text{ señalización} - \beta \text{ pavimento}) / \beta \text{ pavimento}$$

β = Factor de luminancia

Según lo que indica (MTOPI, INEN, ANT, 2012) la mínima para este caso es de 1,7. Esto se reglamenta por la razón de que el color del pavimento tiende a cambiar con el paso del tiempo.

- b) Se puede colocar un color negro como fondo de la señalización requerida el que deberá exceder de esta última en al menos 50 mm en todas las direcciones.

- *Resistencia al deslizamiento.*

Debe presentar una resistencia al deslizamiento para que los vehículos circulen sobre sin riesgo.

El coeficiente de fricción debe ser.

- Mayor igual que 0.40 en vías urbanas.
- Igual o superior a 0.45 en vías rurales.

2.1.3. Líneas longitudinales.

Se utilizan para delimitar carriles y calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de estacionar, delimita zonas de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.

2.1.3.1. Características.

- *Mensajes.*

Dependiendo de su forma y color, señalan los sectores donde se permite o prohíbe adelantar virar ala izquierda virar en “U”, o donde se prohíbe estacionar.

- *Forma.*

Las líneas pueden ser continuas, segmentadas en línea y zigzag, las líneas zigzag indican sectores en donde está prohibido estacionar o hacer maniobras de rebasamiento y giros.

- *Colores.*

Al momento de transitar por una vía, ya sea como conductor o peatón hay que tener en cuenta y diferenciar los colores de las señales que van apareciendo en el trayecto, éstos nos indican el tipo de señalamiento y advierten al usuario sobre ciertas condiciones existentes. La norma establece diferentes colores dependiendo del mensaje que desean transmitir.

a) Líneas amarillas definen.

- Separación de tráfico viajando en direcciones opuestas (líneas centrales dobles sobre calzadas de múltiples carriles).
- Restricciones (Líneas de barrera, que indican prohibición de cruzar).
- Borde izquierdo de la vía (en caso de tener parterre).

b) Líneas blancas definen.

- La separación de flujos de tráfico en la misma dirección.

- Borde derecho de la vía.
- Zonas de estacionamiento.
- Proximidad a un cruce cebra .

c) Línea azul define:

- Zonas tarifadas con límite de tiempo.

Además del color, también tiene que haber armonía con las dimensiones de cada señal, las mismas que puede ser:

- Una línea continua de color amarillo, prohíbe el cruce o rebasamiento.
- El ancho mínimo de una línea es de 100 mm y máximo de 150 mm.
- Doble línea continua (línea de barrera). Son dos líneas continuas de color amarillo, con separación igual al ancho de la línea a utilizarse, prohíbe el cruce o rebasamiento.
- Una línea segmentada. Consiste de segmentos pintados separados por espacios sin pintar; e indica una condición permisiva, donde se puede rebasar.
- Las líneas segmentadas pueden ser adyacentes o pueden extender las líneas continuas.
- En el caso de señalizaciones complementarias (tachas) el color indica lo señalado en la parte anterior correspondiente a tachas”.

2.1.4. Líneas de separación de flujos opuestos.

Serán de color amarillo, se usan para indicar donde se separa los flujos de circulación opuesta, se ubican en el centro de la vía.

Éstas líneas deben señalizarse siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos:

- En vías rurales con ancho de calzada mínima de 5,60 m y con un TPDA de 300 vehículos o más.
- En vías urbanas con un ancho de calzada mínima de 6,80 m, siempre que exista prohibiciones de estacionamiento laterales y con un TPDA de 1500 vehículos o más.
- Las líneas de separación de flujos opuestos pueden ser: simples o dobles, continuas, segmentadas o mixtas.

- a) **Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta:** líneas de color amarillo, los mismos pueden ser traspasadas siempre y cuando haya las condiciones de seguridad, se utiliza donde las características de la vía permiten rebasamiento y virajes, en la
- b) Tabla 2.3 *Relación de señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada.* se puede apreciar los anchos y patrón de la línea dependiendo de la velocidad máxima de la vía.

Tabla 2.3 Relación de señalización línea de separación de circulación opuesta segmentada.
Fuente: (NTE INEN 10 42: PINTURAS PARA SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO, 2009).}

Velocidad Max de la vía (KM/H)	Ancho de la línea (mm)	Patrón (m)	Relación señalización brecha
Menor o igual a 50	100	12.00	3-9
Mayor a 50	150	12.00	3-9

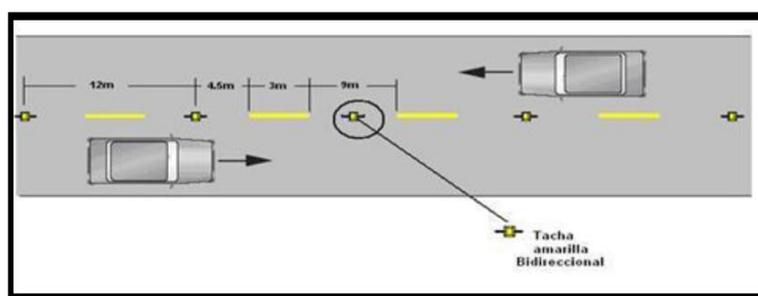


Figura 2.4 Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.

Fuente: (NTE INEN 10 42: PINTURAS PARA SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO, 2009).

En una vía de velocidad menor de 50 km/h, el ancho de la línea será de 100mm, un patrón de 12 mts y una brecha de 3-9.

- c) **Doble línea continua (línea de barrera):** consisten en dos líneas amarillas paralelas de un ancho de 100 a 150 mm con tachas a los costados separados con espacio de 100 mm, se emplea en vías en doble sentido de tránsito utilizada en donde la visibilidad se ve reducida por curvas, pendientes u otros..

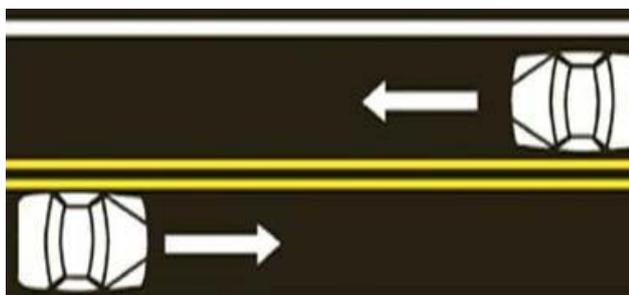


Figura 2.5 Doble línea continua.

Fuente: (LA PATRIA, 2013)

2.1.5.1. Clasificación de señales y sus funciones.

Con base al Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004, la clasificación de las señales se desglosa de la siguiente manera:

- **Señales regulatorias (Código R).** Como su nombre lo dice, estas señales regulan el movimiento del tránsito e indican cuando se aplica un requerimiento legal, la falta del cumplimiento de sus instrucciones constituye una infracción de tránsito.
- **Señales preventivas (Código P).** Sugieren o previenen a los usuarios de las vías en lo que tiene que ver con riesgos potenciales o condiciones adversas en la carretera.
- **Señales informativas (Código I).** Dan a conocer al usuario de las vías información específica acerca de direcciones, distancias, destinos, rutas, servicios y puntos de interés turístico.
- **Señales especiales delineadoras (Código D).** previenen al transeúnte, pasajero o conductor que se acerca a un lugar con cambio repentino en su estructura tales como el ancho, altura o dirección de la vía, así como una obstrucción que pueda haber más adelante.
- **Señales para trabajos en la vía y propósitos especiales (Código T).** se ubican en aquellos lugares donde se encuentra ejecutando trabajos temporales ya sea de construcción, rehabilitación, mantenimiento o actividades relacionadas con servicios públicos y que se podrían considerar de riesgo para el usuario.

2.1.5.2. Uniformidad de aplicación.

Es trascendental que las señales que se ubiquen o que pretendan ubicarse en las vías sean aplicadas de manera similar, con el objetivo de que conductores y peatones lo comprendan claramente a través de sus mensajes, formas y colores, ya que, de existir discordancia entre las características, generaría confusión entre los usuarios.

2.1.5.3. Uniformidad de diseño.

La uniformidad en el diseño de las señales, facilita la identificación y entendimiento por parte del usuario vial. Por tal razón, las señales deben cumplir ciertos estándares en cuanto al uso de la forma, color y mensaje, de tal forma que las diferentes señales sean captadas de la mejor forma.

2.1.5.4. Uniformidad de ubicación.

Las señales deben colocarse siempre en el lado derecho de la vía. De existir la necesidad y según reza el (REGLAMENTO TECNICO ECUATORIANO 004, SEÑALIZACION VIAL, 2012), en su Capítulo 2, Literal 5.8.1, pueden colocarse al lado izquierdo o elevadas sobre la calzada.

Al momento de colocar las señales, hay que tomar las precauciones necesarias para no causar la obstrucción con otras que dificulten la claridad de las mismas. Si la señal se ubica en una perspectiva expuesta a impactos, es necesario la utilización de medios de protección para la misma.

2.1.5.5. Retroreflectividad e iluminación.

Para que cumpla su objetivo, las señales tienen que someterse a pruebas de retroreflectividad, de modo que pueda comprobarse si cumplen los estándares de calidad en lo que tiene que ver con sus colores y forma, ya sea al circular en la noche o en el día.

La retroreflectividad hace referencia a la luz emitida por los automotores que penetra dentro de las microesferas y posteriormente el rayo es encaminado en forma paralela por un fenómeno de reflexión y refracción. Para medir los procesos de reflectividad de las señales tenemos estándares y normativas internacionales como el ASTM E-1710 y CEN 1436, los cuales especifican un patrón geométrico que representa la distancia de visibilidad máxima que puede tener un conductor en una carretera bajo condiciones ambientales adversas, - horas nocturnas con presencia de lluvia o neblina-, así como de otros aspectos que tienen que ver con el ángulo de visión del conductor y el ángulo de incidencia de los rayos de luz de los faros del vehículo en la señal. (Ramos, 2004).

Por tal razón, es importante tener pendiente que lo que transmiten las señales de tránsito, ya sean horizontales o verticales, tiene que llegar a los usuarios en óptimas condiciones, evitando confusiones y errores que influirán directamente en la seguridad del transporte vial.

2.1.6. Señales verticales existentes en el Cantón Biblián.

2.1.6.1. Señal de PARE.

Es obligatorio que se coloquen estas señales al momento de aproximarse a las intersecciones, donde una de las vías tiene prioridad con respecto a otra, y exige al conductor a detener al vehículo frente a ésta señal antes de entrar a la intersección.



Figura 2.8 Señal de PARE.

Fuente: (MTO, INEN, ANT, 2012).

2.1.6.2. CEDA EL PASO.

Su utilización es aplicable en aproximaciones a intersecciones donde el tráfico que debe ceder el paso tiene una mejor visibilidad sobre el tráfico de la vía principal, de esta manera el flujo vehicular se da de forma ordenada y respetando las reglas establecidas.



Figura 2.9 Señal de CEDA EL PASO.

Fuente: (MTO, INEN, ANT, 2012).

2.1.6.3. UNA VÍA IZQUIERDA O DERECHA.

Señalamiento que exige a los usuarios a circular solo a la izquierda o a la derecha de acuerdo al sentido en el que se encuentren las flechas de las señales.



Figura 2.10 Señal de UNA VÍA.

Fuente: (MTO, INEN, ANT, 2012).

2.1.6.4. DOBLE VÍA.

Esta señal indica que en una carretera o vía, el tránsito puede dirigirse en los dos sentidos. Debe ubicarse esta señal en el inicio de una calle de doble sentido de circulación.



Figura 2.11 Señal de *DOBLE VÍA*.

Fuente: (MTO, INEN, ANT, 2012).

2.1.6.5. NO ENTRE.

Señal que detiene y no permite el paso del flujo de tránsito más allá de donde se encuentra instalada en una calle. Se debe ubicar donde el usuario pueda entender fácilmente cuál es la vía que tiene la prohibición de entrar.



Figura 2.12 Señal de *NO ENTRE*.

Fuente: (MTO, INEN, ANT, 2012).

2.1.6.6. NO ESTACIONAR.

Este tipo de señalamiento da a conocer a los conductores que no está permitido estacionar sus vehículos en el lugar donde se encuentra instalada. Esta restricción de puede ser condicionada a diferentes horarios, tipos de vehículo y tramos de vía, debiendo adicionarse la leyenda respectiva.



Figura 2.13 Señal de *NO ESTACIONAR*.

Fuente: (MTO, INEN, ANT, 2012)

2.1.6.7. PARADA DE BUS.

Señal que determina que, en ese punto de ubicación, los automotores de transporte público pueden dejar y recoger pasajeros.



Figura 2.14 Señal de *PARADA DE BUS*.

Fuente: (MTO, INEN, ANT, 2012).

3. CAPÍTULO III

INVENTARIO DEL SEÑALAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS EXISTENTES

El presente documento consiste primeramente en realizar una evaluación de Seguridad Vial, dentro del cual se ha compilado información de organismos gubernamentales. De la misma manera, se han registrado y examinado las características físicas actuales de las vías principales y sus intersecciones para identificar los aspectos que podrían afectar directa o indirectamente la seguridad de la vía.

Para llevar a cabo lo planificado, en primer lugar, se ha procedido a la realización de un inventario del señalamiento existente, a partir del diseño geométrico y del reconocimiento de la zona de estudio.

Se recopiló información referente al tráfico y accidentes registrados en el sector, además se realizaron recorridos de campo tanto en el día como en la noche para determinar las características geométricas, el estado de la calzada y el señalamiento vial existente.

3.1. Metodología del Estudio.

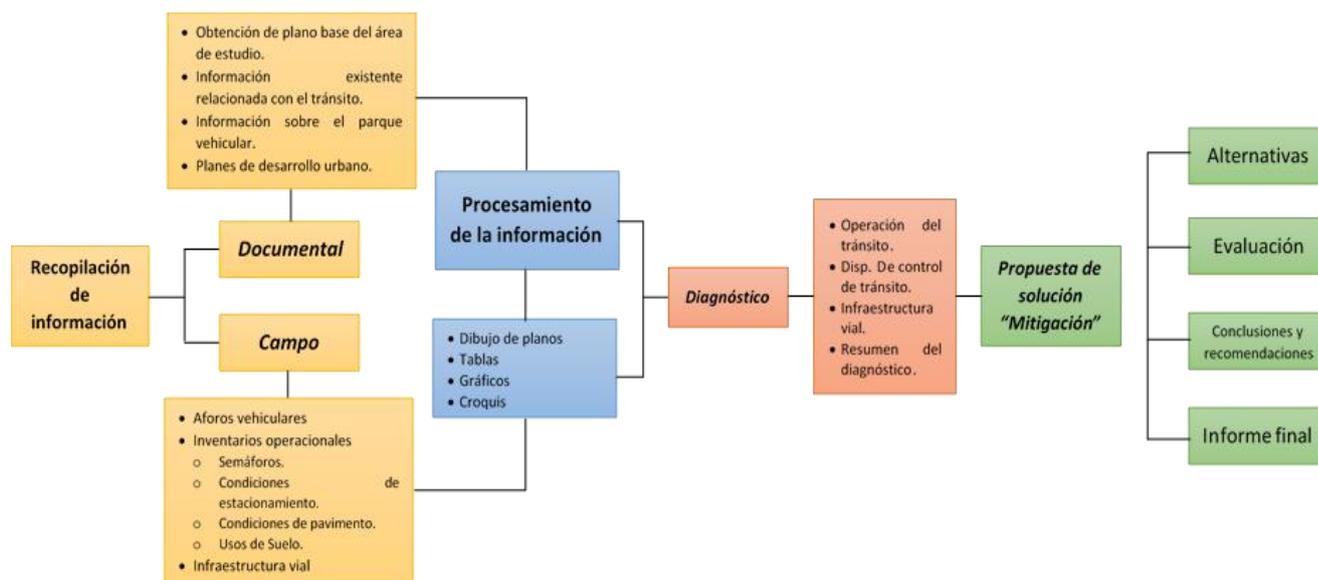


Figura 3.1 Metodología de Estudio.

Fuente: (Consultores en Vialidad y Transporte CVT S.C., 2014).

A continuación, se hace una breve descripción de cómo se estructura el presente estudio y de la información empleada para su elaboración:

3.1.1. Conocimiento del área de estudio.

La primera actividad dentro de la metodología consiste en la obtención de información documental y de campo, necesarias para realizar los análisis correspondientes a la operación actual del tránsito en las principales intersecciones consideradas de mayor importancia dentro de la zona en estudio. En lo correspondiente a la información de campo, se realizó: Inventario de las condiciones de estacionamiento, inventario de los dispositivos de control del tránsito, usos del suelo, transporte público, revisión del estado físico de los pavimentos, entre otros.

En lo que respecta a la información documental, se investigó en dependencias gubernamentales como la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) documentación referente a la clasificación de las vialidades. De la misma manera, en la Dirección de Movilidad del GAD Municipal del Cantón se obtuvo el plano de la traza urbana de la zona.

Se elaboró un plano base de la zona a partir de los archivos proporcionados, el cual se cotejó en campo mediante recorridos in situ para verificar la existencia de posibles modificaciones en los últimos años, y así poder emplearlo como plano base, con el fin de realizar un análisis detallado de la operación del tránsito, inventariar el señalamiento existente, observar el comportamiento de las rutas de transporte público en la zona de estudio y mediante una simbología, previamente establecida, poder plasmar la situación actual detectada, así como la de proyecto.

3.1.2. Diagnóstico de la operación actual del Tránsito.

Una vez realizado el análisis de la información, se consiguió como resultado un esquema cuantitativo de la operación del tránsito en la zona de influencia, esto en términos de capacidad y niveles de servicio. Partiendo de estas características del tránsito se identificaron tanto los principales conflictos, así como las posibles causas que los provocan. Este diagnóstico corresponde a la situación actual sin proyecto y sirve como punto de partida para identificar la operación de la zona en estudio”.

3.1.3. Pronóstico.

El pronóstico de tránsito consiste en proyectar hacia el futuro los volúmenes vehiculares medidos en la actualidad en los aforos realizados dentro del perímetro de seguridad, con el fin de estimar su crecimiento, en el supuesto de que las tendencias naturales de crecimiento presentadas hasta el momento continuarán sin modificarse o inducir las de acuerdo con un cambio previsto; su utilidad principal radica en que contribuye a precisar los problemas, dando una idea de la magnitud que tendrán en el futuro. Con esta información se efectuó nuevamente el análisis de la operación vehicular y se determinó en términos cuantitativos el impacto que tendrá el flujo de tránsito proyectado sobre la infraestructura existente.

3.1.4. Planteamiento de soluciones y medidas de mitigación:

En esta etapa se definen las alternativas para mitigar el impacto vial de la zona en estudio. Se consideran mejoras en el señalamiento horizontal y vertical, restricciones de estacionamiento, implementación de semáforos o reprogramación de tiempos de verde de estos, cambio de fases, mejoras para el transporte público tales como la implementación de señalamiento horizontal y vertical, adecuaciones geométricas.

3.2. Clasificación vial y sentidos de circulación.

De Acuerdo a lo indicado (Rafael Cal y Mayor Reyes Spindola, James Cárdenas Grisales, 2013), *“La red vial, tanto rural como urbana se debe clasificar de tal manera que se pueda fijar funciones específicas a las diferentes carreteras y calles, para atender las necesidades de movilidad de personas y mercancías así atender de una manera rápida, confortable y segura y las necesidades de accesibilidad a las distintas propiedades o usos del área colindante”*.

Por tal razón, las carreteras y calles urbanas pueden clasificarse funcionalmente en tres grandes grupos: principales (arteriales), secundarias (colectoras) y locales.

La *Figura 3.2 Clasificación funcional de un sistema vial* indica los grados de movilidad y accesibilidad. en las calles principales se refleja alta movilidad y poco o nulo acceso a la propiedad lateral. En cambio, las calles locales son de movilidad baja, proveen fácil acceso a la propiedad lateral.

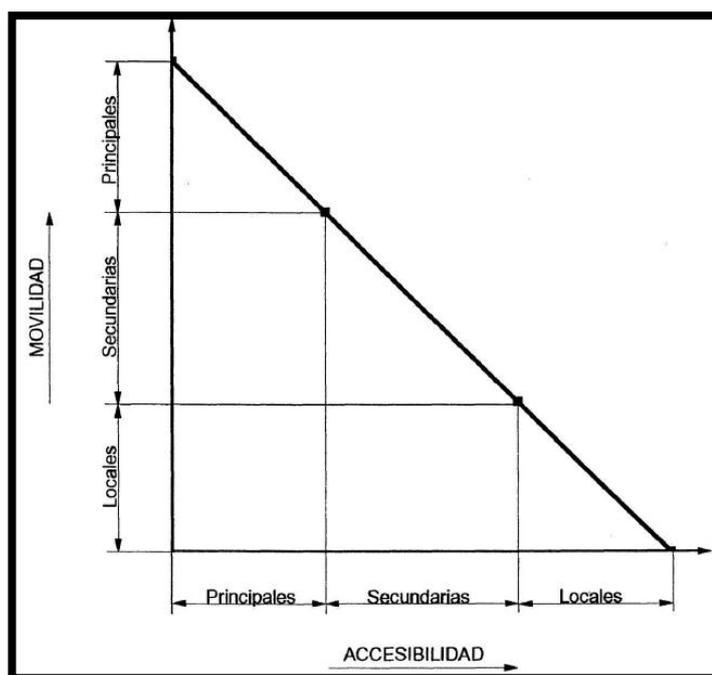


Figura 3.2 Clasificación funcional de un sistema vial.

Fuente: (Rafael Cal y Mayor Reyes Spindola, James Cárdenas Grisales, 2013).

3.2.1. Clasificación de las vías:

- **Vías Rápidas.** Las vías rápidas conectan centros de actividad principales en el área urbana, sirviendo a corredores con los más altos volúmenes de tráfico y viajes de larga distancia. Las vías rápidas tienen una porción grande de Viajes de entrada y salida del área urbana, así como la mayoría del tráfico que pasa por el centro de la ciudad. Adicionalmente, las vías rápidas tienen volúmenes significativos de tráfico motorizado dentro de la ciudad.
- **Vías Arteriales.** Las vías arteriales se interconectan con las vías rápidas, las complementan y sirven para efectuar viajes de duración moderada a un más bajo nivel de velocidad que el de las vías rápidas. Las vías de esta categoría también distribuyen el tráfico diario de ida y vuelta y comercial entre el centro de la ciudad y los barrios locales y proveen acceso al interior de las comunidades. En principio, las vías arteriales no deben penetrar en barrios residenciales debido a razones medioambientales y de seguridad.
- **Vías Colectoras.** Las vías colectoras pueden penetrar barrios locales y distribuir el tráfico de las vías arteriales dentro del área a sus destinos finales (que pueden estar en vías locales o colectoras). A la inversa, las vías colectoras también

recogen tráfico motorizado de las vías locales en el barrio y lo canalizan a las vías arteriales.

- **Vías Locales.** Las vías locales proveen acceso directo a tierra contigua, así como acceso a las otras vías anteriormente descritas. Las velocidades de viaje en estas vías son menores y generalmente no son utilizadas como rutas de buses. El tráfico de paso motorizado es deliberadamente desalentado en las vías locales.

La Av. Alberto Ochoa se considerada como vía Rápida y sirve como corredor vial con los más altos volúmenes de tráfico. El ancho de la vía es de 15 metros aproximadamente, es una vía de doble sentido con 4 carriles y divisor mediano de 1.70 metros.

La vía Arterial que se está clasificando para este caso es la Calle Mariscal Sucre, la cual es unidireccional, distribuye el tráfico diario entre el centro de la ciudad y los barrios. Las calles que interceptan a la Av. Alberto Ochoa y Mariscal Sucre son consideradas como colectoras para este estudio, ya que las mismas conectan diferentes barrios de la ciudad y sus alrededores, el ancho de estas calles varía de entre 4 a 6 metros de las cuales la mayoría es unidireccional.

La clasificación de estas vías se realizó con un recorrido por la zona de estudio y se pudo clasificar las calles de acuerdo a su afluencia vehicular y sentido de circulación. En la tabla 3.1 se puede observar lo indicado.

Tabla 3.1 Clasificación vial y sentidos de circulación.

Elaboración: Autora.

CALLES	POR SU AFLUENCIA VEHICULAR			POR SU SENTIDO DE CIRCULACIÓN	
	PRINCIPAL	SECUNDARIA	LOCAL	UNA VIA	DOBLE VIA
NORTE – SUR					
Alberto Ochoa	X				X
Mariscal Sucre		X		X	
ESTE – OESTE					
Tarquí			X	X	X
24 de Mayo			X	X	
García Moreno			X	X	
Daniel Muñoz			X		X
s/n)sin retorno)			X		X
Cañar			X		X
Tomás Sacoto			X		X
3 de Noviembre			X	X	
Benjamín Ochoa			X		X

3.3. Estudios de ingeniería de tránsito.

3.3.1. Estación maestra de aforo manual.

Con el fin de conocer el volumen de tráfico existente en el corredor de estudio según lo indicado por (Rafael Cal y Mayor Reyes Spindola, James Cárdenas Grisales, 2013) los mismos que manifiestas que el “volumen de tránsito es el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados de un carril o de una calzada durante un periodo determinado”. Para este fin, resulta de gran utilidad la ubicación de estaciones de aforo manual en diferentes puntos.

Las estaciones de conteo manual para nuestro estudio se ubicaron: dos al inicio del proyecto para cuantificar los vehículos que ingresan por la Calle Mariscal Sucre y los que circulan por la Av. Alberto Ochoa. Al final del proyecto en la intersección de La Av. Alberto Ochoa Y Mariscal Sucre también se ubicaron dos puntos de conteo que permitan ponderar los automotores que salen de la Mariscal Sucre y para aquellos vehículos de la Av. Alberto Ochoa.

Con el objetivo de considerar del mismo modo los automotores en dirección Sur-Norte se ubicaron otros dos puntos al inicio y al final del proyecto, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

- | | |
|-------------------------------------------------------|------------|
| 1. Mariscal Sucre Sur-Norte (inicio del proyecto) | Estación 1 |
| 2. Mariscal Sucre Norte – Sur (fin del proyecto) | Estación 2 |
| 3. Av. Alberto Ochoa Sur –Norte (inicio del proyecto) | Estación 3 |
| 4. Av. Alberto Ochoa Sur –Norte (fin del proyecto) | Estación 4 |

Con estos datos se obtuvo la composición del tráfico y los porcentajes de la muestra efectivamente realizados.

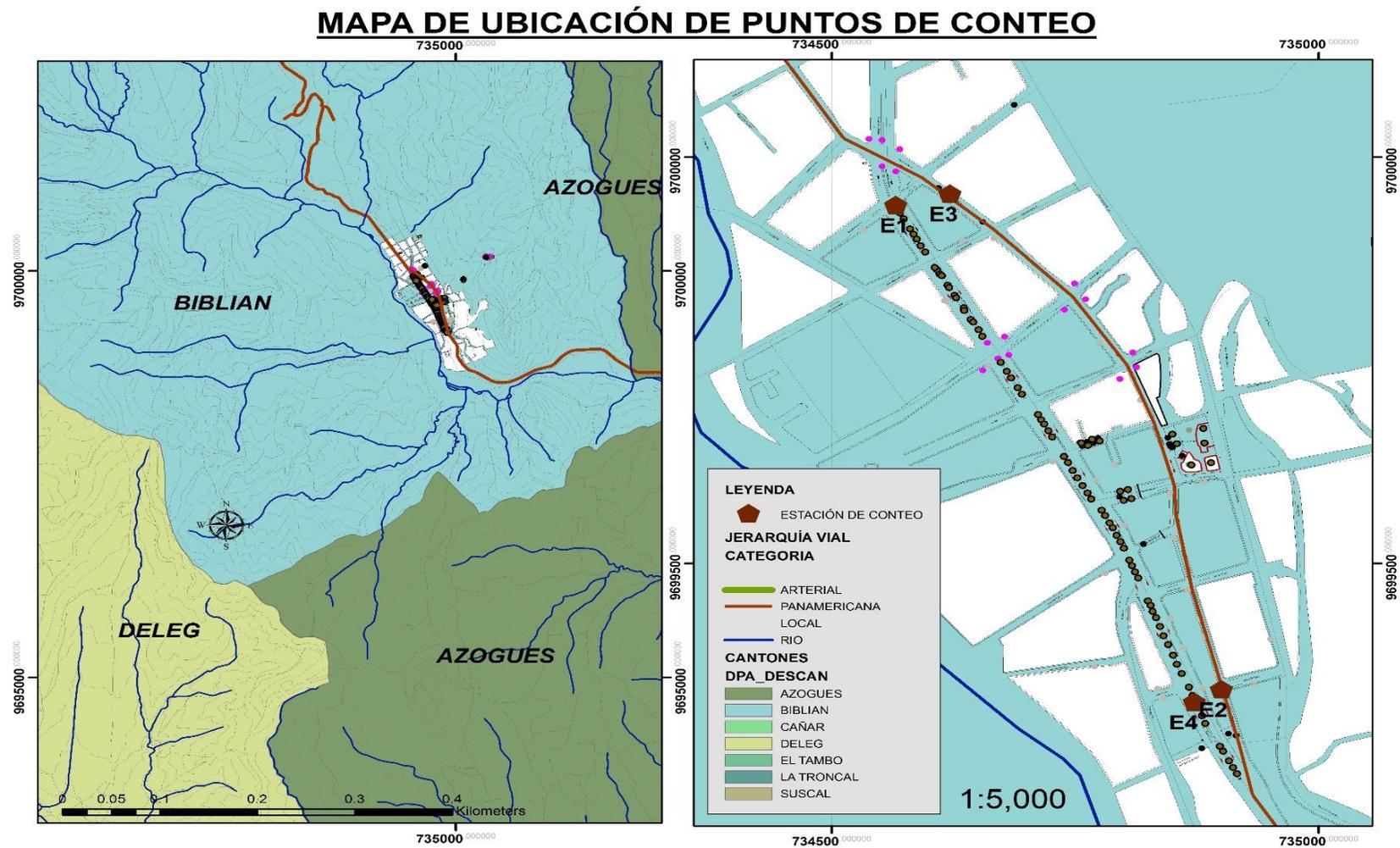


Figura 3.3 Esquema de ubicación para el conteo manual de tráfico.
Fuente: Google Earth.

Tabla 3.2 Aforo manual vehicular estación 1 (entrada Mariscal Sucre).

Elaboración: Autora.

AFORO VEHICULAR											
ESTACION : ESTACION 1									FECHA: 16 DE JULIO DE 2016		
SENTIDO SUR-NORTE (ENTRADA MARISCAL SUCRE)									HORA: 12:00 a 13:00:00		
TIEMPO		AUTOS	BUS	C-2P	C-2G *	C 3-4**	C5	>C6	MOTOS	TOTAL	%
12:00:00	12:15:00	27	1	0	0	0	0	0	2	30	23%
12:15:00	12:30:00	22	1	0	0	0	0	0	2	25	20%
12:30:00	12:45:00	41	2	2	0	0	0	0	2	47	31%
12:45:00	13:00:00	29	2	1	0	0	0	0	2	34	26%
TOTAL HORARIO		119	6	3	0	0	0	0	8	136	100.00%
PORCENTAJE		88%	4%	2%	0%	0%	0%	0%	6%	100%	
* C-2G		camiones de 2 ejes									
** C3-4		camiones de 3 a 4 ejes									

Tabla 3.3 Aforo manual vehicular estación 2 (salida Mariscal Sucre).

Elaboración: Autora.

AFORO VEHICULAR											
ESTACION : ESTACION 4									FECHA: 16 DE JULIO DE 2016		
SENTIDO UN SOLO SENTIDO									HORA: 12:00 a 13:00:00		
TIEMPO		AUTOS	BUS	C-2P	C-2G *	C 3-4**	C5	>C6	MOTOS	TOTAL	%
12:00:00	12:15:00	47	6	2	1	1	0	0	2	59	23%
12:15:00	12:30:00	53	6	2	2	1	1	0	1	66	26%
12:30:00	12:45:00	56	6	2	2	2	1	0	1	70	28%
12:45:00	13:00:00	46	5	2	2	1	1	0	1	58	23%
TOTAL HORARIO		202	23	8	7	5	3	0	5	253	100.00%
PORCENTAJE		80%	9%	3%	3%	2%	1%	0%	2%	100%	
* C-2G		camiones de 2 ejes									
** C3-4		camiones de 3 a 4 ejes									

Tabla 3.4 Aforo manual vehicular estación 3 (Alberto Ochoa Sur -Norte).

Elaboración: Autora.

AFORO VEHICULAR											
ESTACION : ESTACION 3									FECHA: 16 DE JULIO DE 2016		
SENTIDO SUR-NORTE									HORA: 12:00 a 13:00:00		
TIEMPO		AUTOS	BUS	C-2P	C-2G *	C 3-4**	C5	>C6	MOTOS	TOTAL	%
12:00:00	12:15:00	48	3	1	2	0	0	0	0	54	21%
12:15:00	12:30:00	42	4	2	1	0	0	0	2	51	20%
12:30:00	12:45:00	84	5	3	2	0	0	0	1	95	37%
12:45:00	13:00:00	52	4	1	0	0	0	0	0	57	22%
TOTAL HORARIO		226	16	7	5	0	0	0	3	257	100.00%
PORCENTAJE		88%	6%	3%	2%	0%	0%	0%	1%	100%	
* C-2G		camiones de 2 ejes									
** C3-4		camiones de 3 a 4 ejes									

Tabla 3.5 Aforo manual vehicular estación 4 (Alberto Ochoa Norte-Sur).

Elaboración: Autora.

AFORO VEHICULAR											
ESTACION : ESTACION 4									FECHA: 16 DE JULIO DE 2016		
SENTIDO NORTE-SUR									HORA: 12:00 a 13:00:00		
TIEMPO		AUTOS	BUS	C-2P	C-2G *	C 3-4**	C5	>C6	MOTOS	TOTAL	%
12:00:00	12:15:00	47	6	2	1	1	0	0	2	59	23%
12:15:00	12:30:00	53	6	2	2	1	1	0	1	66	26%
12:30:00	12:45:00	56	6	2	2	2	1	0	1	70	28%
12:45:00	13:00:00	46	5	2	2	1	1	0	1	58	23%
TOTAL HORARIO		202	23	8	7	5	3	0	5	253	100.00%
PORCENTAJE		80%	9%	3%	3%	2%	1%	0%	2%	100%	
* C-2G		camiones de 2 ejes									
** C3-4		camiones de 3 a 4 ejes									

Los conteos manuales se realizaron de manera simultánea en todas las intersecciones. El mismo se realizó el día martes 16 de julio de 2016 en las horas que son consideradas como pico que son en los períodos que van de 7:00:00 – 8:00:00, 12:00:00 – 13:00:00 y 17:00:00 – 18:00:00, según la información proporcionada por (MTO, CAMINOSCA, 2010).

De acuerdo al conteo realizado se clasificó a los vehículos y se obtuvo el flujo de la Av. Alberto Ochoa. En los dos sentidos presenta un flujo vehicular de 1359 vehículos por hora. De acuerdo a su clasificación se obtuvo un 83% de vehículos livianos, 8% de Buses, 7% de camiones y un 2% de motos.

**Figura 3.4 Conteo Manual de tráfico Av. Alberto Ochoa**

Elaboración: Autora.

En la Calle Mariscal Sucre, de acuerdo al conteo realizado se obtuvo un total 392 Veh./h. Al igual que en la Av. Alberto Ochoa, los vehículos livianos son los de mayor circulación con un 92%, seguido de un 6% de motos y en menor grado los camiones con un 2% de representación. Por esta calle no circulan línea de buses como se puede apreciar de acuerdo a la información levantada.

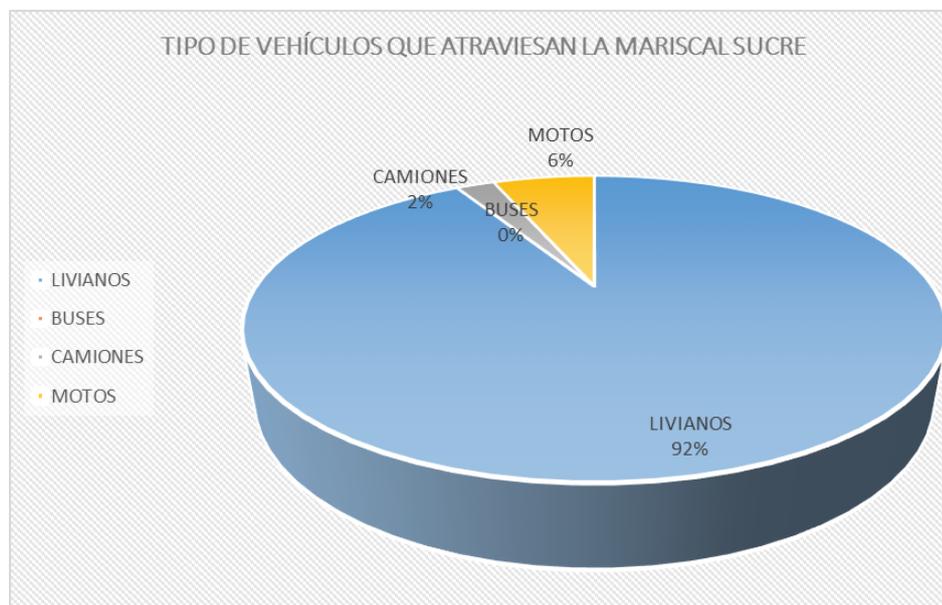


Figura 3.5 *Conteo manual de tráfico sentido Sur – Norte Calle Mariscal Sucre (12:00 a 13:00).*
Elaboración: Autora.

3.3.2. Aforos direccionales.

Los aforos direccionales permiten conocer el volumen vehicular que circula en cada movimiento permitido en una intersección, registrando para cada cuarto de hora además de la cantidad, el tipo de vehículo. Los conteos direccionales se realizaron en periodos de máxima demanda, para un día entre semana debido a que estos días representan la condición más crítica de la zona.

Basados en recorridos de inspección en campo y el conocimiento de los especialistas, se seleccionaron las intersecciones que por sus características operativas y geométricas constituyen puntos críticos de movilidad, que permiten conocer el comportamiento del tránsito dentro del polígono de seguridad y que pueden verse afectadas.

De acuerdo a la información definida en el inciso anterior, se establecieron los periodos donde se realizaron aforos direccionales, obteniendo con ello una hora de máxima demanda que va desde las 12:00 hasta las 13:00.

Para obtener y conocer el volumen de tráfico que se presenta en cada intersección con sus respectivos giros y clasificación vehicular se realizó un conteo manual en las 15 intersecciones objeto de estudio, y con esta información se pudo conocer la capacidad y niveles de servicio de las intersecciones en la siguiente

Tabla 3.6 Aforos Direccionales se presenta las intersecciones aforadas.

Tabla 3.6 Aforos Direccionales.

Elaboración: Autora.

ID	NOMBRE	TIPO
1	Mariscal Sucre y Alberto Ochoa	Semaforizada
2	Alberto Ochoa y Benjamin Ochoa	No Semaforizada
3	Alberto Ochoa y 3 de Noviembre	No Semaforizada
4	Alberto Ochoa y Tomás Sacoto	Semaforizada
5	Alberto Ochoa y Cañar	No Semaforizada
6	Alberto Ochoa y Cuenca	No Semaforizada
7	Alberto Ochoa y 1 de Agosto y 24 de Mayo	No Semaforizada
8	Alberto Ochoa y 5 de Junio	No Semaforizada
9	Mariscal sucre y Benjamin Ochoa	No Semaforizada
10	Mariscal Sucre y 3 de Noviembre	No Semaforizada
11	Mariscal Sucre y Tomás Sacoto	Semaforizada
12	Mariscal Sucre y Cañar	Semaforizada
13	Mariscal Sucre y Daniel Muñoz	No Semaforizada
14	Mariscal Sucre y 24 de Mayo	No Semaforizada
15	Mariscal Sucre y Tarqui	No Semaforizada

La información para el conteo manual fue levantada en cada acceso de la intersección, las fichas pre-impresas para la captura de datos no solamente que tenían columnas para identificar la clase de vehículos, sino que tenía una gráfica del vehículo representativo de esa clase, cuya descripción es:

- Liviano.- Todo vehículo con dos ejes y el eje posterior de llanta simple.
- Buses.- Todo vehículo destinado al transporte de pasajeros y pueden ser de:
 - 2 ejes con eje posterior de llanta doble.
 - 3 ejes con ejes posteriores de llanta doble
- Camiones: Todo vehículo destinado al transporte de carga y pueden ser de:
 - 2 ejes y el eje posterior de llanta doble
 - 3 ejes (mulas)
 - Tráiler de 4, 5 y 6 ejes
- Otros.- Vehículos de dos ruedas, motos y bicicletas.

En la *Figura 3.6* se presenta el formato utilizado para llenar la ficha para las encuestas de tráfico.

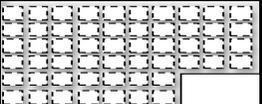
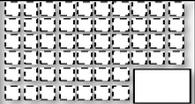
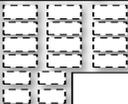
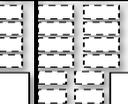
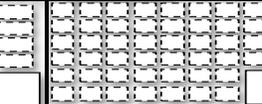
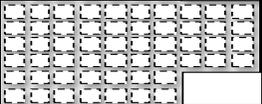
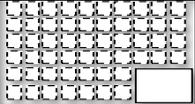
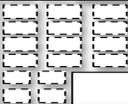
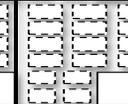
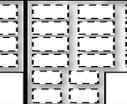
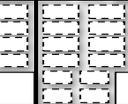
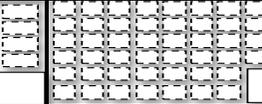
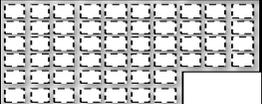
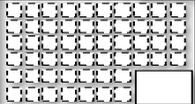
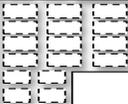
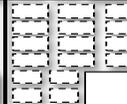
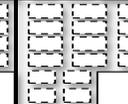
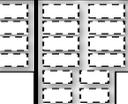
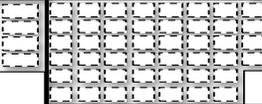
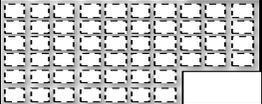
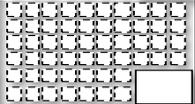
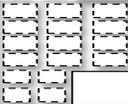
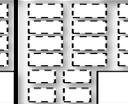
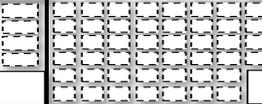
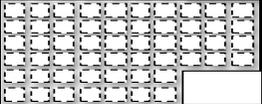
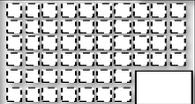
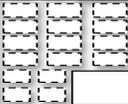
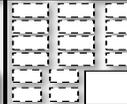
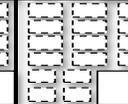
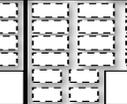
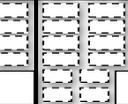
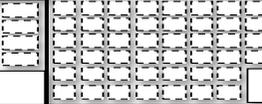
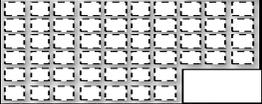
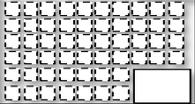
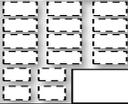
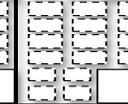
		NOMBRE DE PROYECTO							REVISION 0	
		AFOROS VEHICULARES								
Fecha (D.M.A): _____		Estación de Aforo: _____					Esquema:			
Condición Climática: _____		Movimientos Aforados : _____					Hoja _____ de _____			
Aforador: _____		Hora de Inicio : _____					Hora Final : _____			
Coordinador: _____										
PER	MOV	AUTOS 	BUS INTERM 	C-2P 	C-2G 	C-3-4 	C5 	≥C6 	Motos 	
										
										
										
										
										
										
OBSERVACIONES										

Figura 3.6 *Formulario para Conteo Vehicular Clasificado.*
Elaboración: Autora

Se realizó el conteo manual en cada intersección y una vez recopilada toda la información, se procedió a la codificación y digitalización de la misma, a la vez que se realizó un análisis de consistencia de la información levantada con el fin de desechar aquella información incompleta o considerada como no válida.

Tabla 3.7 Resumen por aforo direccional por acceso para un día entre semana.

Elaboración: Autora.

					VOLUMEN CLASIFICADO			
AD	INTERSECCIÓN	PERIODO (HMD)	VOLUMEN TOTAL EN LA INTERSECCIÓN	ACCESO	A	B	C	TOTAL POR ACCESO
01	Mariscal Sucre y Alberto Ochoa	AM 12:00-13:00	943	NORTE	170	32	49	251
				ESTE	146	0	32	178
				OESTE	123	28	43	194
				SUR	236	36	48	320
02	Alberto Ochoa y Benjamín Ochoa	AM 12:00-13:00	1209	NORTE	376	23	36	435
				ESTE	167	16	12	195
				OESTE	98	15	20	133
				SUR	386	42	18	446
03	Alberto Ochoa y 3 de Noviembre	AM 12:00-13:00	1066	NORTE	358	35	37	430
				SUR	163	17	34	214
				ESTE	0	0	0	0
				OESTE	353	17	52	422
04	Alberto Ochoa y Tomás Sacoto	AM 12:00-13:00	817	NORTE	269	17	56	342
				SUR	175	20	42	237
				ESTE	111	0	26	137
				OESTE	79	0	22	101
05	Alberto Ochoa y Cañar	AM 12:00-13:00	901	NORTE	290	9	54	353
				SUR	183	18	24	225
				ESTE	123	5	16	144
				OESTE	151	6	22	179
06	Alberto Ochoa y Cuenca	AM 12:00-13:00	571	NORTE	225	11	19	255
				SUR	210	20	32	262
				ESTE	0	0	0	0
				OESTE	46	0	8	54
07	Alberto Ochoa y 1 de Agosto y 24 de Mayo	AM 12:00-13:00	737	NORTE	196	13	35	244
				SUR	221	23	36	280
				ESTE	58	0	10	68
				OESTE	129	0	16	145

08	Alberto Ochoa y 5 de Junio	AM 12:00-13:00	560	NORTE	191	14	28	233
				SUR	178	21	31	230
				ESTE	0	0	0	0
				OESTE	86	0	11	97
09	Mariscal Sucre y Benjamin Ochoa	AM 12:00-13:00	666	NORTE	160	9	18	187
				ESTE	286	20	19	325
				OESTE	133	3	18	154
				SUR	0	0	0	0
10	Mariscal Sucre y 3 de Noviembre	AM 12:00-13:00	396	NORTE	152	9	15	176
				ESTE	78	3	11	92
				OESTE	106	6	16	128
				SUR	0	0	0	0
11	Mariscal Sucre y Tomás Sacoto	AM 12:00-13:00	638	NORTE	161	11	17	189
				SUR	150	9	16	175
				ESTE	125	7	15	147
				OESTE	116	0	11	127
12	Mariscal Sucre y Cañar	AM 12:00-13:00	473	NORTE	155	14	27	133
				SUR	0	0	0	144
				ESTE	109	5	19	196
				OESTE	119	0	25	0
13	Mariscal Sucre y Daniel Muñoz	AM 12:00-13:00	218	NORTE	156	20	26	202
				SUR	0	0	0	0
				ESTE	7	0	0	7
				OESTE	8	0	1	9
14	Mariscal Sucre y 24 Mayo	AM 12:00-13:00	241	NORTE	141	14	17	172
				SUR	0	0	0	0
				ESTE	0	0	0	0
				OESTE	64	0	5	69
15	Mariscal Sucre y Daniel Muñoz	AM 12:00-13:00	189	NORTE	145	11	12	168
				SUR	0	0	0	0
				ESTE	19	0	2	21
				OESTE	0	0	0	0

En la tabla anterior *Tabla 3.7 Resumen por aforo direccional por acceso para un día entre semana*, se puede apreciar que los mayores volúmenes de tránsito se generan en las intersecciones AD-02 (Alberto Ochoa y Benjamin Ochoa), AD-03 (Alberto Ochoa y 3 de Noviembre), AD-01 (Alberto Ochoa y Mariscal Sucre), AD-07 (Alberto Ochoa y Tomás Sacoto), AD-11 (Mariscal Sucre y Tomás Sacoto), AD-12 (Mariscal sucre y Cañar), en orden de importancia respectivamente. Esta información será

parte importante para la obtención del análisis de los niveles de servicio para la situación actual en cada intersección. A continuación se presenta la Figura 3.7 *Movimientos posibles en la intersección Alberto Ochoa y Benjamín Ochoa*, que muestra los movimientos direccionales en una de las intersecciones donde se realizaron los aforos y más adelante se hace una breve descripción de los volúmenes direccionales por intersección.

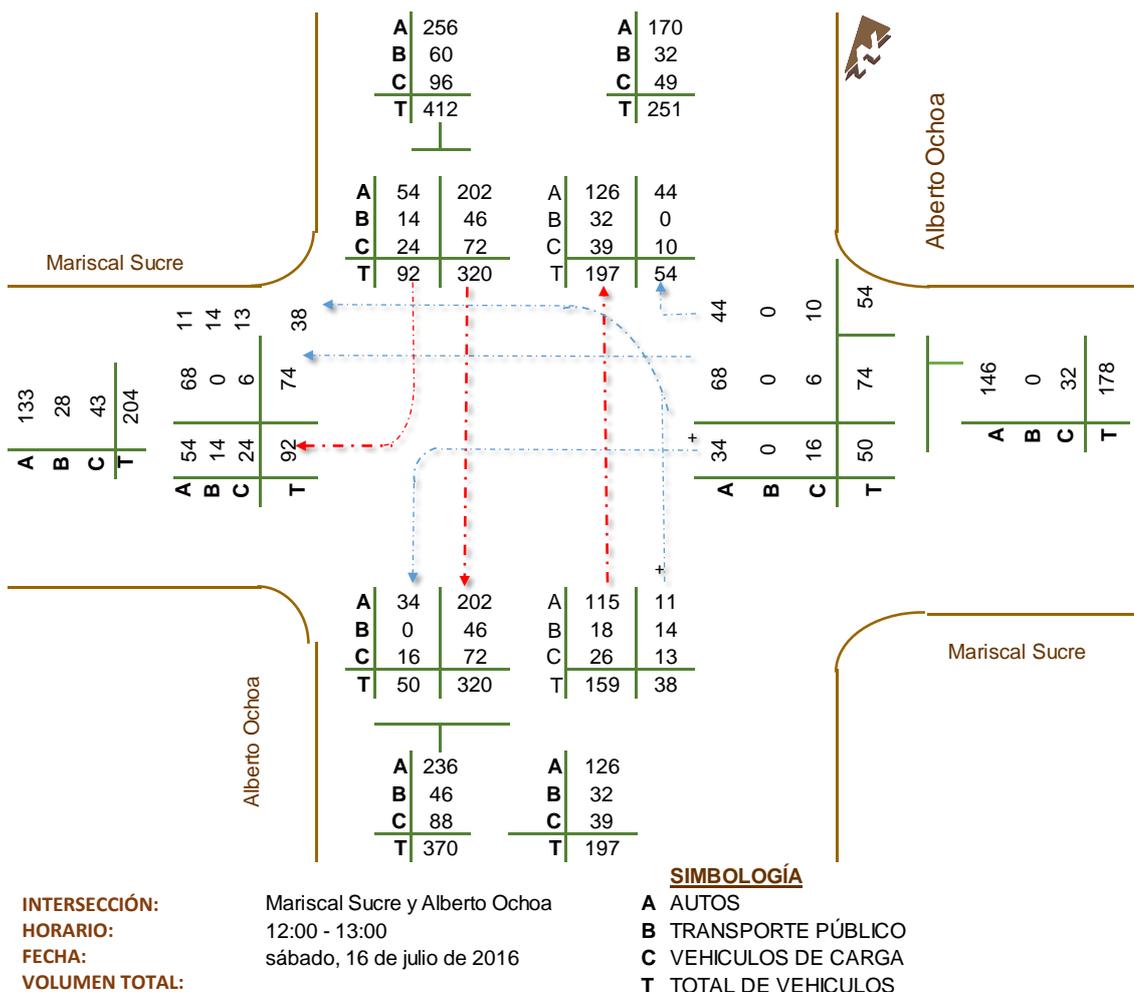


Figura 3.7 *Movimientos posibles en la intersección Alberto Ochoa y Benjamín Ochoa*.
 Elaboración: Autora.

AD 01 Mariscal Sucre y Alberto Ochoa. Esta intersección se localiza frente a la Unidad Educativa “Corazón de María”, en el esquema de flujos vehiculares se puede observar que en esta, el movimiento que más aporta carga vehicular es el Sur. Representando entre un 34.00% del flujo vehicular de toda la intersección, para el periodo de 12:00 a 13:00. En la clasificación vehicular se observa que los autos

pequeños (incluidos los taxis) representan el 71.6% en el periodo de máxima demanda del total de vehículos que transitan por ella.

AD 02. Alberto Ochoa y Benjamin Ochoa. Intersección localizada a unos 10 metros de la intersección AD-01. En este punto se registraron 8 movimientos direccionales. Se puede observar que el mayor volumen vehicular se registró en el acceso Norte con una participación promedio del total con el 36.00% en cada periodo, Posteriormente le sigue el acceso Sur. Dentro de la clasificación vehicular el Automóvil es de importancia su participación en cada uno de los accesos.

AD 03. Alberto Ochoa y 3 de Noviembre. Los movimientos permitidos en esta intersección son 7, Se observó que los movimientos de mayor volumen coinciden tanto en los dos periodos máximos del día, es así como el mayor volumen que recibe esta intersección se presentan en sus accesos Norte y Sur. La mayor participación por tipo de vehículo la presentaron los automóviles livianos alcanzando el 81.99% del total aforado, los vehículos de transporte público aportaron entre el 6.09% y 11.5%, el resto son camiones de carga.

AD 04. Alberto Ochoa y Tomás Sacoto. Se registraron los 10 movimientos que están permitidos en esta intersección. En términos vehiculares, el periodo del medio día presenta altos volúmenes. El movimiento Norte y Sur aporta entre el 41.86% y el 29.01% del flujo total, destacando la importancia del movimiento Este con un 16.8% se registra este movimiento con un flujo vehicular considerable ya que esta cerca de la Unidad Educativa "Héroes de Verdeloma". Por tipo de vehículo, la mayor proporción la aportan los vehículos liviano hasta con un 77.6% del total aforado.

AD 05. Alberto Ochoa y Cañar. En este punto se registraron 7 movimientos direccionales. Se pudo observar que los mayores volúmenes vehiculares se registraron en el acceso norte con una participación promedio del 39.12% en cada periodo.

AD 06. Alberto Ochoa y Cuenca. Se registraron los 7 movimientos que están permitidos en esta intersección. Se observó que el mayor volumen vehicular se registró en el acceso Sur, con una participación promedio del total con el 45.88% en cada periodo, Posteriormente le sigue el acceso Norte. Dentro de la clasificación vehicular el Automóvil es de gran importancia por su participación en cada uno de los accesos.

AD 07. Alberto Ochoa y 1 de Agosto y 24 de Mayo . En este punto se registraron 9 movimientos direccionales. Se puede observar que el mayor volumen vehicular se registró en el acceso Sur con una participación promedio del 37.99% en cada periodo.

AD 08. Alberto Ochoa y 5 de Junio. En este punto se registraron 6 movimientos direccionales. Se pudo observar que los mayores volúmenes vehiculares se registraron en el sentido Norte y Sur con un promedio de 41.00% en los dos periodos de análisis.

AD 09. Mariscal Sucre y Benjamin Ochoa. Intersección localizada a unos 10 metros de la intersección AD-01. En este punto se registraron 8 movimientos direccionales. Se puede observar que el mayor volumen vehicular se registró en el acceso Este con una participación promedio del total con el 48.8% en cada periodo, Posteriormente le sigue el acceso Norte.

AD 10. Mariscal Sucre y 3 de Noviembre. Los movimientos permitidos en esta intersección son 4, Se observó que los movimientos de mayor volumen que recibe esta intersección se presentan en sus accesos Norte y Este. La mayor participación por tipo de vehículo la presentaron los automóviles livianos alcanzando el 84.88% del total aforado, los vehículos de transporte público aportaron entre el 4.55% y 10.6%, el resto son camiones de carga.

AD 11. Mariscal Sucre y Tomás Sacoto. Se registraron los 7 movimientos que están permitidos en esta intersección. En términos vehiculares, el periodo del medio día presenta altos volúmenes. El movimiento Norte y Sur aporta entre el 29.62% y el 27.43% del flujo total, destacando la importancia del movimiento Oeste con un 23.08% se registra este movimiento con un flujo vehicular considerable ya que esta en pasa a ser un corredor principal para el acceso a la Unidad Educativa "Héroes de Verdeloma".

AD 12. Mariscal Sucre y Cañar . En este punto se registraron 7 movimientos direccionales. Se pudo observar que los mayores volúmenes vehiculares se registraron en el acceso este con una participación promedio del 41.4% en cada periodo.

AD 13 Mariscal sucre y Daniel Muñoz. Esta intersección se localiza por el centro de la ciudad en donde funcionan la mayor cantidad de instituciones publicas , instituciones financieras, en el esquema de flujos vehiculares se puede observar que en esta, el movimiento que más aporta carga vehicular es el Norte (Mariscal Sucre). Representando entre un 92.7% del flujo vehicular de toda la intersección, para el periodo de 12:00 a 13:00. En la clasificación vehicular se observa que los autos pequeños (incluidos los taxis) representan el 78.4% en el periodo de máxima demanda del total de vehículos que transitan por ella.

AD 14. Mariscal Sucre y 24 de Mayo . En este punto se registraron 9 movimientos direccionales. Se puede observar que el mayor volumen vehicular se registró en el acceso Sur con una participación promedio del 37.99% en cada periodo.

AD 15. Mariscal Sucre y Tarqui . En este punto se registraron 3 movimientos direccionales. Se puede observar que el mayor volumen vehicular se registró en el acceso Norte (Calle Mariscal Sucre) con una participación promedio del 88.9%.

3.3.2.1. Tráfico Promedio diario anual.

Es necesario calcular los volúmenes de tránsito absolutos y totales dependiendo del lapso de tiempo. Se calcula el tránsito: horario, diario, semanal mensual para finalmente calcular el anual, a continuación, se presenta como se calcula cada uno de ellos.

- **Tránsito anual (TA).**
Es el número de vehículos que pasan durante un año $T=1$ año.
- **Tránsito Mensual (TM).**
Es el número total de vehículos que pasan durante un mes, $TM=1$ mes.
- **Tránsito semanal (TS)**
Es el número total de vehículos que pasan durante una semana, $TS=1$ semana.
- **Tránsito diario (TD) .**
Es el número total de vehículos que pasan durante un día, $TD=1$ día.
- **Tránsito horario (TH).**
Es el número total de vehículos que pasan durante una hora $TH=1$ hora.
- **Tasa de flujo (q).**
Es el número total de vehículos que pasan durante un periodo inferior de una hora, $T < 1$ hora.

El cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual – TPDA, al no disponer de conteo continuo de un año, se lo hará aplicando el criterio que se fundamenta en la hipótesis de permanencia de las variaciones horarias, diarias, semanales y mensuales del tráfico de año a año en porcentajes; esto quiere decir que, aunque sus volúmenes siempre serán crecientes, las proporciones o porcentajes serán prácticamente las mismas de año en año.

Para el cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual TPDA a partir del Tráfico Observado TO, se usará en la siguiente ecuación:

$$TPDA_{2016} = T_o * F_h * F_d * F_s * F_m$$

Dónde:

$TPDA_{2016}$ = Tráfico promedio diario anual para el año 2016.

T_o = Tráfico observado, obtenido a partir del conteo de tráfico.

F_h = Factor horario.

F_d = Factor diario.

F_s = Factor semanal.

F_m = Factor mensual.

El factor diario, se obtuvo a partir de los datos de tráfico levantados en la consultoría que contrató el MTOP para el diseño de la vía Cuenca-Azogues-Biblián, en donde se ha tomado la estación de conteo que se encuentra más cerca del área de estudio, en la

Tabla 3.8 Resumen de tráfico conteo hora pico en la Intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto. se observa los datos utilizados.

Tabla 3.8 Resumen de tráfico conteo hora pico en la Intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.

Elaboración: Autora

LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	PROMEDIO
3818	3270	4740	5043	5045	5225	3970	4444.00
1.164072439	1.35915247	0.937643159	0.88130648	0.8809571	0.85060834	1.11950342	

Para el cálculo del Factor Semanal F_s del año 2016, se considera el número de semanas que contiene cada mes, de manera que para el mes de febrero es 1, y para el resto de meses depende si es de 30 o 31 días cada uno, como se muestra en la Tabla 3.9 Factor Semanal., como el conteo se realizó en el mes de diciembre, el factor semanal será $F_s=1.107$.

Tabla 3.9 Factor Semanal.

Elaboración: Autora.

FACTOR SEMANAL 2016			
Mes	N° Días	N° Semanas	Fs
Enero	31	4.429	1.107
Febrero	28	4.000	1.000
Marzo	31	4.429	1.107
Abril	30	4.286	1.071
Mayo	31	4.429	1.107
Junio	30	4.286	1.071
Julio	31	4.429	1.107
Agosto	31	4.429	1.107
Septiembre	30	4.286	1.071
Octubre	31	4.429	1.107
Noviembre	30	4.286	1.071
Diciembre	31	4.429	1.107

Para el cálculo del Factor Horario F_h , por no haber contado durante las 24 horas los siete días, se tomará la información del tráfico levantado para el diseño de la Autopista Cuenca-Azogues-Biblián en donde sí se contó durante 24 horas, y de allí se extraerá los factores horarios que se aplicarán para todas las intersecciones; se presenta a continuación los datos de tráfico base obtenidos del estudio de tráfico de la Autopista Cuenca-Azogues-Biblián y consecuentemente en *la Tabla 3.11 Factor horario*. se muestra los factores a utilizar.

VOLUMENES DE TRAFICO ESTACION BIBLIÁN EN LOS DOS SENTIDOS									
HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL	PORCENTAJE
	08/11/2010	09/11/2010	10/11/2010	11/11/2010	12/11/2010	13/11/2010	14/11/2010		
12 a 1	20	35	22	27	35	42	44	225	0.72%
1 a 2	12	18	25	26	18	46	31	176	0.57%
2 a 3	12	17	19	18	25	36	36	163	0.52%
3 a 4	29	19	25	32	23	37	16	181	0.58%
4 a 5	30	34	65	38	66	48	39	320	1.03%
5 a 6	54	70	101	59	71	77	61	493	1.58%
6 a 7	213	239	217	216	201	274	102	1462	4.70%
7 a 8	290	268	324	348	335	420	175	2160	6.94%
8 a 9	300	169	336	325	321	369	184	2004	6.44%
9 a 10	250	138	292	330	281	361	231	1883	6.05%
10 a 11	322	167	272	262	285	344	232	1884	6.06%
11 a 12	218	141	246	329	326	352	240	1852	5.95%
12 a 13	204	188	276	293	320	358	219	1858	5.97%
13 a 14	146	152	324	305	325	365	263	1880	6.04%
14 a 15	157	143	307	534	349	414	303	2207	7.09%
15 a 16	148	142	348	317	338	298	275	1866	6.00%
16 a 17	254	204	301	322	333	278	310	2002	6.44%
17 a 18	333	246	292	317	384	278	303	2153	6.92%
18 a 19	256	307	307	292	293	259	312	2026	6.51%
19 a 20	219	219	233	196	217	186	234	1504	4.83%
20 a 21	139	150	181	199	177	141	170	1157	3.72%
21 a 22	126	101	121	150	162	118	96	874	2.81%
22 a 23	53	64	86	70	99	106	65	543	1.75%
23 a 24	33	39	20	38	60	45	29	264	0.85%
TOTAL	3818	3270	4740	5043	5044	5252	3970	31111	100

Tabla 3.10 Datos base para el factor horario.

Fuente: (MTO, CAMINOSCA, 2010).

Elaboración: Autora.

VOLUMENES DE TRAFICO ESTACION BIBLIÁN EN LOS DOS SENTIDOS									
HORA	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL	PORCENTAJE
	08/11/2010	09/11/2010	10/11/2010	11/11/2010	12/11/2010	13/11/2010	14/11/2010		
12 a 1	20	35	22	27	35	42	44	225	0.72%
1 a 2	12	18	25	26	18	46	31	176	0.57%
2 a 3	12	17	19	18	25	36	36	163	0.52%
3 a 4	29	19	25	32	23	37	16	181	0.58%
4 a 5	30	34	65	38	66	48	39	320	1.03%
5 a 6	54	70	101	59	71	77	61	493	1.58%
6 a 7	213	239	217	216	201	274	102	1462	4.70%
7 a 8	290	268	324	348	335	420	175	2160	6.94%
8 a 9	300	169	336	325	321	369	184	2004	6.44%
9 a 10	250	138	292	330	281	361	231	1883	6.05%
10 a 11	322	167	272	262	285	344	232	1884	6.06%
11 a 12	218	141	246	329	326	352	240	1852	5.95%
12 a 13	204	188	276	293	320	358	219	1858	5.97%
13 a 14	146	152	324	305	325	365	263	1880	6.04%
14 a 15	157	143	307	534	349	414	303	2207	7.09%
15 a 16	148	142	348	317	338	298	275	1866	6.00%
16 a 17	254	204	301	322	333	278	310	2002	6.44%
17 a 18	333	246	292	317	384	278	303	2153	6.92%
18 a 19	256	307	307	292	293	259	312	2026	6.51%
19 a 20	219	219	233	196	217	186	234	1504	4.83%
20 a 21	139	150	181	199	177	141	170	1157	3.72%
21 a 22	126	101	121	150	162	118	96	874	2.81%
22 a 23	53	64	86	70	99	106	65	543	1.75%
23 a 24	33	39	20	38	60	45	29	264	0.85%
TOTAL	3818	3270	4740	5043	5044	5252	3970	31111	100

Tabla 3.11 Factor horario.

Fuente: (MTO, CAMINOSCA, 2010).

Elaboración: Autora.

FACTOR HORARIO	
CONTEO EN HORA PICO	742
FACTOR HORARIO (FH)	4.40

Para el cálculo del Factor Mensual (**Fm**) se utilizará el consumo de combustibles del año más próximo al año que contiene el mes de conteo, para este caso los datos del consumo de combustibles del 2015. Estos datos vienen dados por cada provincia y fueron proporcionados por PETROCOMERCIAL, identificándose el consumo de diésel, extra y súper para la provincia directamente relacionadas con el proyecto.

Luego el Factor Mensual F_m se calcula dividiendo el consumo promedio mensual para el consumo del mes donde se efectuó el conteo de tráfico; como el conteo se efectuó en diciembre, el factor mensual para llevar a TPDA será de 0.93. Los datos utilizados y el factor mensual calculado para el mes de Diciembre se exponen en la *Tabla 3.12 Consumo de combustible Cañar 2015*.

Tabla 3.12 Consumo de combustible Cañar 2015 (Galones).

Fuente: (MTO, CAMINOSCA, 2010)

Elaboración: Autora

Cañar				
Mes	Gasolinas y Diesel		Total	Factor
	Cañar	Azuay		
Enero	2263239	6976314	9239553	1.0+11
Febrero	1994574	6420794	8415368	1.110
Marzo	2173160	6806802	8979962	1.041
Abril	2252807	7242077	9494884	0.984
Mayo	2277536	6989850	9267386	1.008
Junio	2501599	6959805	9461404	0.988
Julio	2772244	7095880	9868124	0.947
Agosto	2731162	6638355	9369517	0.997
Septiembre	2725086	7499945	10225031	0.914
Octubre	2674897	6626820	9301717	1.005
Noviembre	2561826	6489084	9050910	1.032
Diciembre	2685014	6767344	9452358	0.989
Total	29613144	82513070	112126214	0,083
Promedio	2467762	6876089.167	9343851.167	1,000

El producto del factor semanal y el factor mensual y por el factor horario resultará en el factor de cada estación, en la *Tabla 3.13 Factores de Expansión*. se presentan los factores utilizados para las intersecciones en estudio.

Tabla 3.13 Factores de Expansión.

Elaboración: Autora

FACTOR DIARIO	FACTOR HORARIO	FACTOR SEMANAL	FACTOR MENSUAL	FACTOR DE EXPANSIÓN
0.94	4.40	1.107	0.997	4.863

Los resultados obtenidos del cálculo para la intersección Mariscal Sucre y Alberto Ochoa, se presenta en la

Tabla 3.14 TPDA para la Intersección Mariscal Sucre y Alberto Ochoa.

Tabla 3.14 TPDA para la Intersección Mariscal Sucre y Alberto Ochoa.

Elaboración: Autora

RESUMEN INTERSECCIÓN 1 HORA PICO 16/07/2016						
ENTRADA	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	TOTAL VEH	TPDA_2016
Alberto Ochoa norte-sur	256	30	29	8	323	1571
AlbertoOchoa sur-norte	226	16	12	3	257	1250
Mariscal Sucre este - oeste	146	0	12	4	162	788
TOTAL	628	46	53	15	742	3608

Los resultados obtenidos del cálculo para la Intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto, se presenta en la

Tabla 3.15 TPDA 2016 para la intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.

Tabla 3.15 TPDA 2016 para la intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.

Elaboración: Autora

RESUMEN INTERSECCIÓN 4 HORA PICO 16/07/2016						
ENTRADA	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	TOTAL VEH	TPDA_2016
AlbertoOchoa norte-sur	172	8	6	4	190	924
Tomás Sacoto oeste-este	160	2	9	7	178	866
Alberto Ochoa sur-norte	220	20	21	5	266	1294
Tomás Sacoto este-oeste	92	0	11	2	105	511
TOTAL	644	30	47	18	739	3594

Los resultados obtenidos del cálculo para la Intersección Mariscal Sucre Y Tomás Sacoto, se presenta en la

Tabla 3.16 TPDA 2016 para la intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.

Tabla 3.16 TPDA 2016 para la intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.

Elaboración: Autora.

RESUMEN INTERSECCIÓN 9 HORA PICO						
ENTRADA	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	MOTOTS	TOTAL VEH	TPDA_2016
Tomás Sacoto oeste-este	118	5	4	6	133	647
Mariscal Sucre sur-norte	163	4	8	10	185	900
Tomás Sacoto este-oeste	114	0	4	2	120	584
TOTAL	395	9	16	18	438	2130

Los resultados obtenidos del cálculo para la Intersección Mariscal Sucre y Cañar, se presenta en la

Tabla 3.17 TPDA 2016 para la intersección Mariscal Sucre y Cañar.

Tabla 3.17 TPDA 2016 para la intersección Mariscal Sucre y Cañar.

Elaboración: Autora.

RESUMEN INTERSECCIÓN 12 HORA PICO 16/07/2016						
ENTRADA	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES	MOTOS	TOTAL VEH	TPDA_2016
Cañar oeste-este	100	3	7	4	114	554
Mariscal Sucre sur-norte	162	7	9	12	190	924
Cañar este-oeste	121	0	9	0	130	632
TOTAL	383	10	25	16	434	2110

3.3.3. Aforos peatonales.

(Southworth, 2005) asevera que el transporte peatonal no solamente reduce la congestión y la contaminación, sino que aporta un valor social y recreacional. Cuando se propicia el desarrollo de zonas peatonales se está pensando en una mejor calidad de vida para los habitantes de la ciudad. Así como se intenta que la demora del flujo vehicular sea mínima, de igual manera se debe considerar al peatón como una parte importante dentro de materia de tránsito de una urbe.

Se analizó el flujo peatonal de las intersecciones semaforizadas de las calles de estudio, así como también aquellas que son consideradas como peligrosas conforme con los datos de accidentabilidad obtenidos de la Sub Jefatura del Tránsito del Cañar.

Dos personas (aforadores) fueron las encargadas del levantamiento de información de circulación peatonal en las intersecciones que son consideradas como las de mayor flujo o aquellas que pueden generar accidentes.

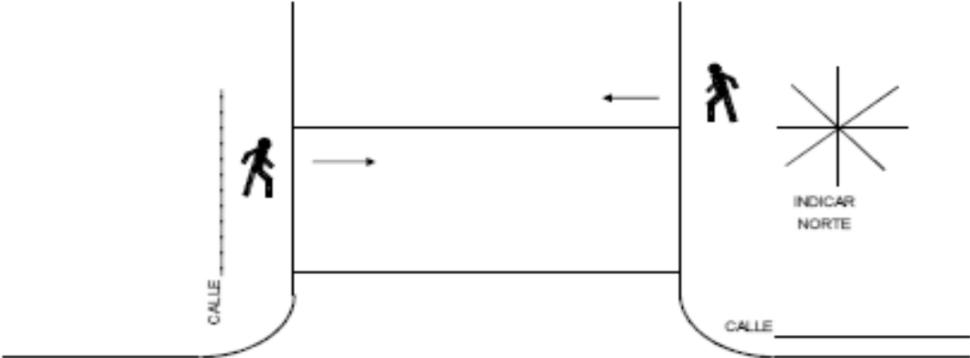
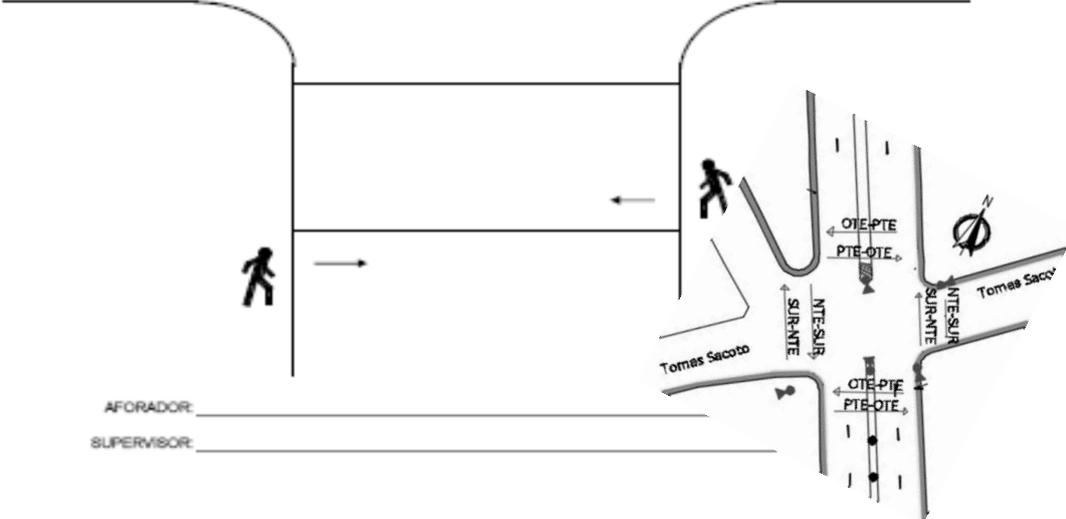
El esquema utilizado fue el siguiente:

- Aforador 1, es la persona que está encargada de cuantificar el número de personas que cruzan en dirección Sur y Oriente
- Aforador 2, valora los peatones que cruzan en dirección Norte y Poniente.

Para el conteo se utilizó la siguiente hoja de campo para cada intersección:

CONTEO DE CAMPO
PEATONES

VIALIDAD: _____ FECHA: _____
CRUCE: _____ DIA DE LA SEMANA: _____
CONDICIONES ATMOSFERICAS: _____ PERIODO: DE _____ A _____

AFORADOR: _____
SUPERVISOR: _____

Figura 3.8 Esquema de campo de aforo peatonal para cada intersección levantada.

Elaboración: Autora

El conteo para determinar el flujo de peatones se lo realizó durante los períodos del día considerados como “horas pico”, los mismos que en el Cantón Biblián hay tres lapsos de 60 minutos que van de 7:00:00 a 8:00:00, de 12:00:00 a 13:00:00 y de 17:00:00 a 18:00:00. Dichas horas son consideradas como tal en base a los estudios de tráfico realizado en la vía Cuenca – Biblián (MTO, CAMINOSCA, 2010).

Tabla 3.20 Resumen de aforos peatonales por la tarde.

Elaboración: Autora.

PERIODO DE ESTUDIO: 17:00 - 18:00HRS.										
ID	INTERSECCIÓN	NORTE		SUR		ORIENTE		PONIENTE		TOTAL
		OTE - PTE	PTE - OTE	OTE - PTE	PTE - OTE	NTE-SUR	SUR-NTE	NTE-SUR	SUR-NTE	
AP-01	Mariscal Sucre y Alberto Ochoa	140	38	82	61	42	58	33	20	474
AP-02	Alberto Ochoa y Tomás Sacóto.	47	47	32	28	36	26	54	34	304
AP-03	Mariscal Sucre y Tomás Sacóto	38	29	28	24	22	30	25	25	221
AP-04	Mariscal Sucre y Cañar	25	30	30	22	26	31	32	36	232

**Figura 3.9 Total de peatones por intersección en horas de la mañana.**

Elaboración: Autora.

En la intersección de la Calle Mariscal Sucre y Ave. Alberto Ochoa se tiene el flujo peatonal más elevado. Esto se debe primordialmente a la existencia de dos unidades educativas que están emplazadas en este sector, pasando a ser la Av. Alberto Ochoa un corredor peatonal. Le escolta la intersección de la Av. Alberto Ochoa y Tomás Sacóto con un flujo de 297 peatones/hora, aledaña a esta intersección se encuentra otro centro educativo. En el cruce entre las calles Mariscal Sucre y Cañar, así como en la Mariscal Sucre y Tomás Sacóto tiene un flujo peatonal similar que oscila entre con 200 peatones/hora respectivamente.

3.3.4. Condiciones de estacionamiento.

Según lo citado por Ana Luisa García (García, 2010), “*en nuestras ciudades se ha incrementado el número de vehículos privados, a tal punto que ha invadido los centros urbanos, superando la capacidad de la infraestructura vial existente y haciendo más difícil la circulación, generando grandes demandas de espacios para estacionamientos y así creando así la necesidad de reglamentar el estacionamiento en las calles, acondicionar lotes o construir nuevos edificios para satisfacer estas demandas. Es lógico que un conjunto de oficinas públicas y viviendas generan gran demanda de estacionamiento, el error está no preverlo como sucede frecuentemente*”.

Ésta aseveración se pone en evidencia en el Cantón Biblián, al estar carente de suficientes espacios para el estacionamiento de vehículos motorizados y no motorizados, generando caos en la movilidad sobre todo en las horas pico.

Existen varios tipos de estacionamiento, entre ellos tenemos:

- *Estacionamiento en vía:* es el método más común y aceptado por su facilidad.
- *Estacionamiento Fuera de vía Pública:* Este tipo de estacionamientos pueden ser de propiedad tanto pública como privada.
- *Estacionamiento Privado no residencial fuera de vía:* Este tipo de estacionamiento se encuentra relacionado con un edificio de oficinas o centro comercial.
- *Estacionamiento residencial privado:* Este tipo de estacionamiento se refiere a menudo, a las áreas conocidas como garajes.

Por la Mariscal Sucre y la calle tres de Noviembre existe un parqueadero privado el mismo que tiene una capacidad de 20 vehículos, con una área de 250 m² aproximadamente, pero su uso es frecuente solamente los días sábados y domingos debido a que estos días la actividad comercial se incrementa por ser días de feria.

Según inspección de campo realizada por toda la zona de estudio se pudo apreciar que no existen zonas delimitadas para estacionamiento público.

En las figuras siguientes se muestra como está delimitado el estacionamiento en la vía.

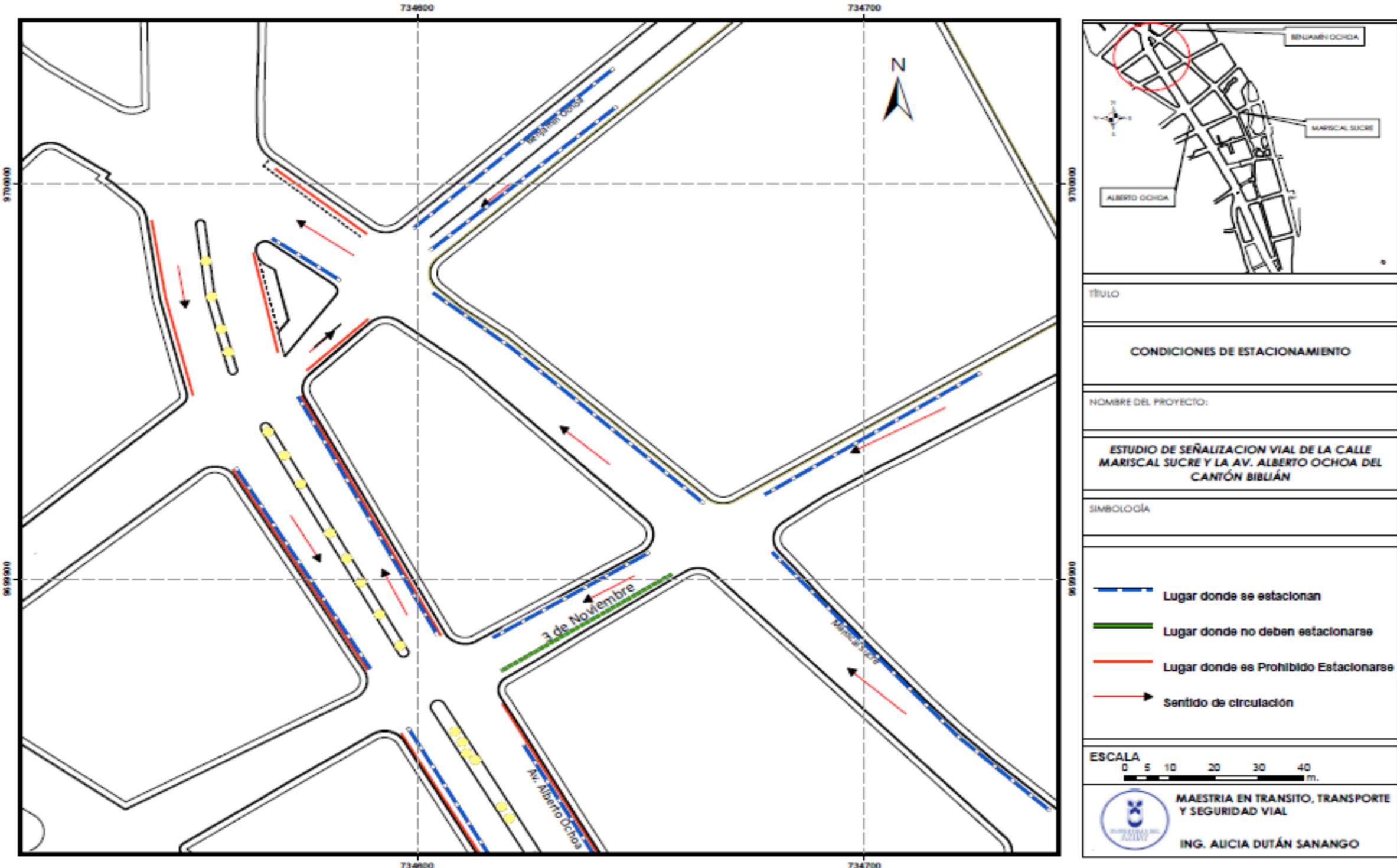


Figura 3.10 Condiciones de estacionamiento en la vía pública-parte1.
Elaboración: Autora.

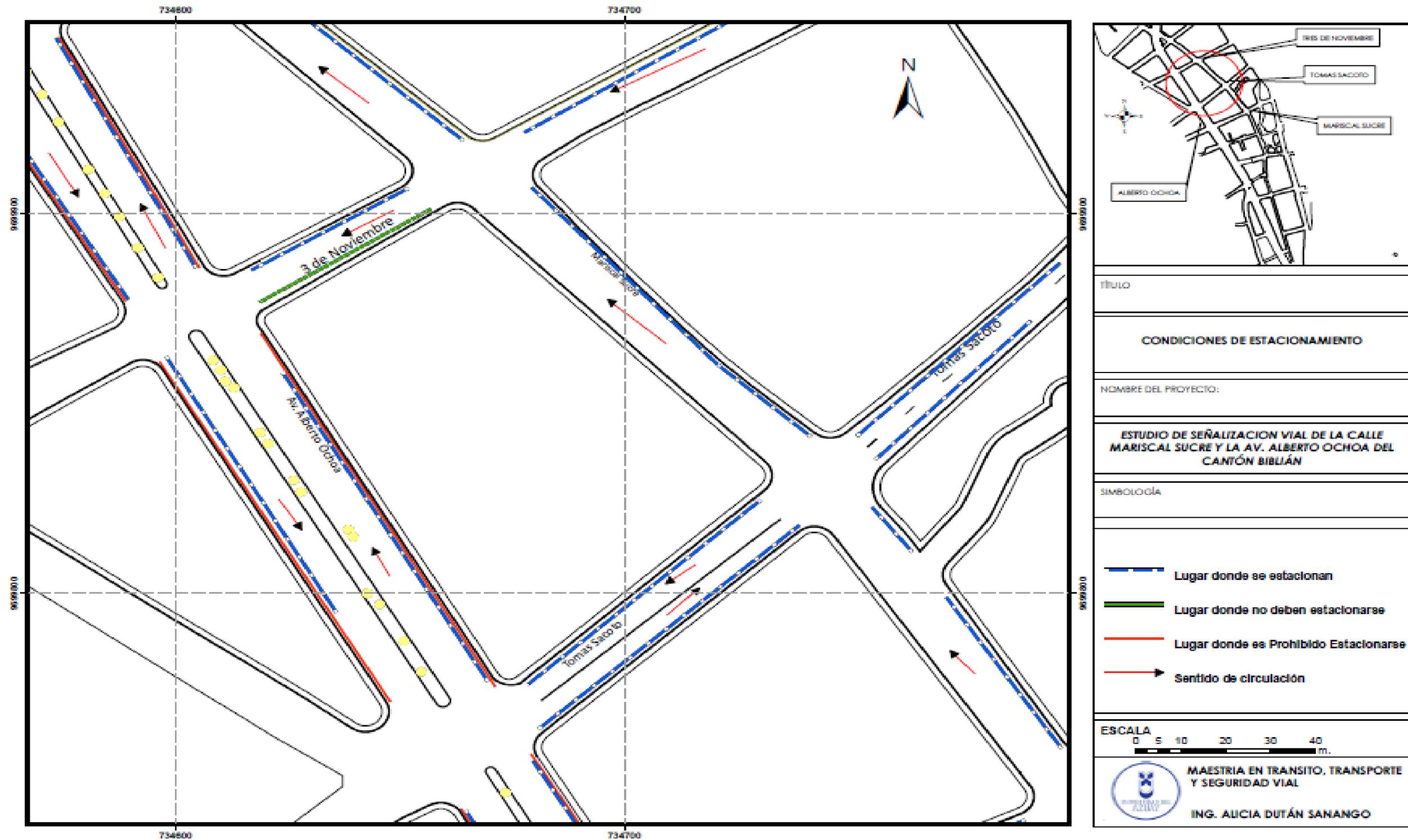


Figura 3.11 Condiciones de estacionamiento en la vía pública – parte2.
Elaboración: Autora.



Figura 3.12 Condiciones de estacionamiento en la via publica – parte3.
Elaboración: Autora.

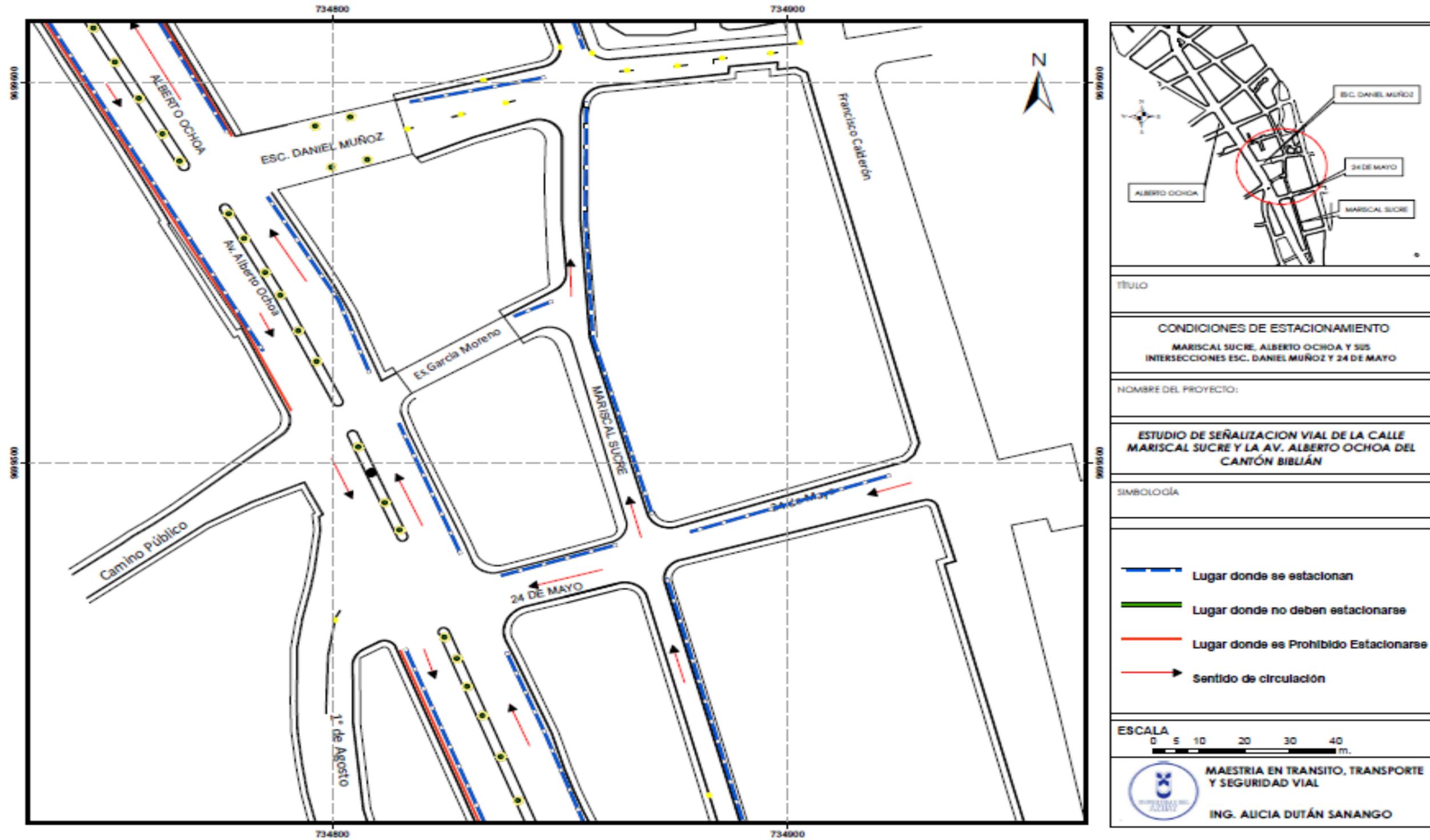


Figura 3.13 Condiciones de estacionamiento en la via publica – parte4.
Elaboración: Autora.

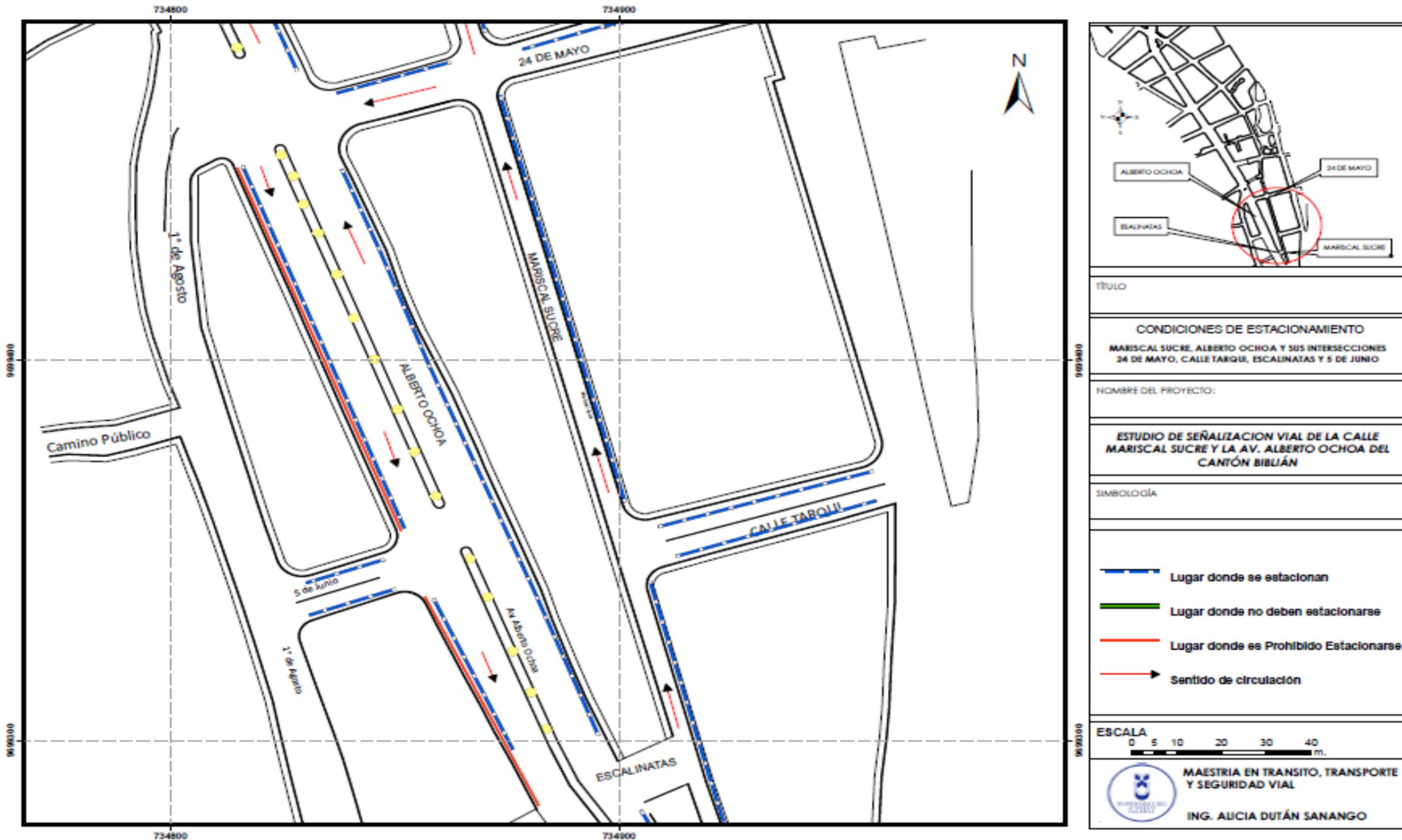


Figura 3.14 Condiciones de estacionamiento en la via publica – parte5.
Elaboración: Autora

3.3.5. Revisión del estado físico del pavimento.

“Son las características físicas de las carretera o calle de tránsito continuo o discontinuo con o sin control de accesos, dividida o no con dos o más carriles, el desarrollo de su entorno y sus características geométricas como son largo ancho, entre otros.” (Rafael Cal y Mayor Reyes Spindola, James Cárdenas Grisales, 2013).

Al hablar de estructura vial se hace referencia a una serie de elementos que forman parte de ella y confluyen y entre sí de tal forma que pueda dar seguridad y confort a los usuarios que hacen uso de la misma.

Para realizar la evaluación de estado físico de las vías en mención se han tomado en cuenta y seguido 3 etapas en base a la necesidad de registrar los desperfectos en relación a las particularidades físicas de la pista y su superficie de rodadura.

La evaluación que se realiza para efectos prácticos en el presente documento, concierne a la recopilación de datos tomando como punto de partida una inspección visual del pavimento, debiéndose hacer las anotaciones de lo observado mientras se maneja o camina sobre la red vial en cuestión.

Siguiendo la metodología de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de México, se recorrió las principales vialidades de la zona identificando por medio de:

- **Inspección Visual.**

Se efectuó un recorrido de las vías a intervenir, para obtener información mediante observación directa. Esta inspección se realizó en una ocasión a pie y en una segunda desde un automotor a baja velocidad para registrar visualmente las condiciones generales de la superficie de rodadura.

- **Observación de fallas.**

Esta parte del proceso no ayudó a establecer las condiciones de la calzada tanto de las calles principales como de las transversales. Haciendo un recorrido de las vías no se observaron fallas severas que requieran mayor atención.

- **Formato de Evaluación**

Una vez efectuado el recorrido visual, se registró todo lo observado en un formato establecido para el efecto. De esta manera se definió la condición del pavimento de

determinada calle y/o red vial, que posibilitará definir acciones de manera inmediata para evitar su deterioro y mantener el estado adecuado para una óptima funcionalidad y servicio al usuario.

Por lo que se califico al pavimento de acuerdo con los criterios presentados en la *Tabla 3.21 Criterios para Calificación del Pavimento.*

Tabla 3.21 Criterios para Calificación del Pavimento.

Fuente: (S.C.T, Instituto Mexicano de Transporte Publicacion Tecnica No.108).

Elaboración: Autora.

ESTADO	CALIFICACIÓN	CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
Bueno	3.51 - 5.0	El pavimento se encuentra en buen estado.
Regular	2.51 - 3.50	El pavimento presenta deficiencias superficiales y requiere acciones de mantenimiento menor
Malo	1.01 - 2.50	El pavimento presenta fallas estructurales de gran importancia y por lo tanto requiere su reconstrucción por tramos.
Deteriorado	0 - 1.0	El pavimento se encuentra en pésimo estado que requiere ser reconstruido totalmente

Los pavimentos de las principales vialidades de acceso al centro urbano son de concreto asfáltico, los cuales la mayoría están en buenas condiciones.

En la *Tabla 3.22 Evaluación de la capa de rodadura.* se aprecia con mayor precisión las condiciones en que se calificaron las vialidades en los diversos tramos que se consideraron de mayor importancia para ser observados, dando un Total de 2.7 Km aproximadamente.

Tabla 3.22 Evaluación de la capa de rodadura.

Elaboración: Autora .

Vialidad	Sentido de operación				Long. (km)	Carriles por sentido				Pavimento	
	N-S	S-N	E-O	O-E		N-S	S-N	E-O	O-E	Tipo	Estado
Alberto Ochoa	✓	✓	-	-	0.9	2	2	-	-	Asfalto	R
Mariscal Sucre	✓	-	-	-	0.9	2	-	-	-	Asfalto	R
24 de Mayo	-	-	✓	-	0.033	-	-	2	-	Hormigon	R
Garcia Moreno	-	-	✓	-	0.016	-	-	1	-	Hormigon	R
Daniel Munoz	-	-	✓	✓	0.044	-	-	1	1	Hormigon	R
s/n)sin retorno)	-	-	✓	✓	0.046	-	-	1	1	Hormigon	R
Cañar	-	-	✓	✓	0.087	-	-	1	1	Hormigon	R
Tomás Sacoto	-	-	✓	✓	0.08	-	-	1	1	Hormigon	R
3 de Noviembre	-	-	✓	-	0.537	-	-	2	-	Hormigon	R
Benjamin Ochoa	-	-	✓	✓	0.024	-	-	2	2	Hormigon	R
TOTAL	-	-	-	-	2.7	-	-	-	-	-	-

Estado del pavimento: B=Bueno; R=Regular M=Malo

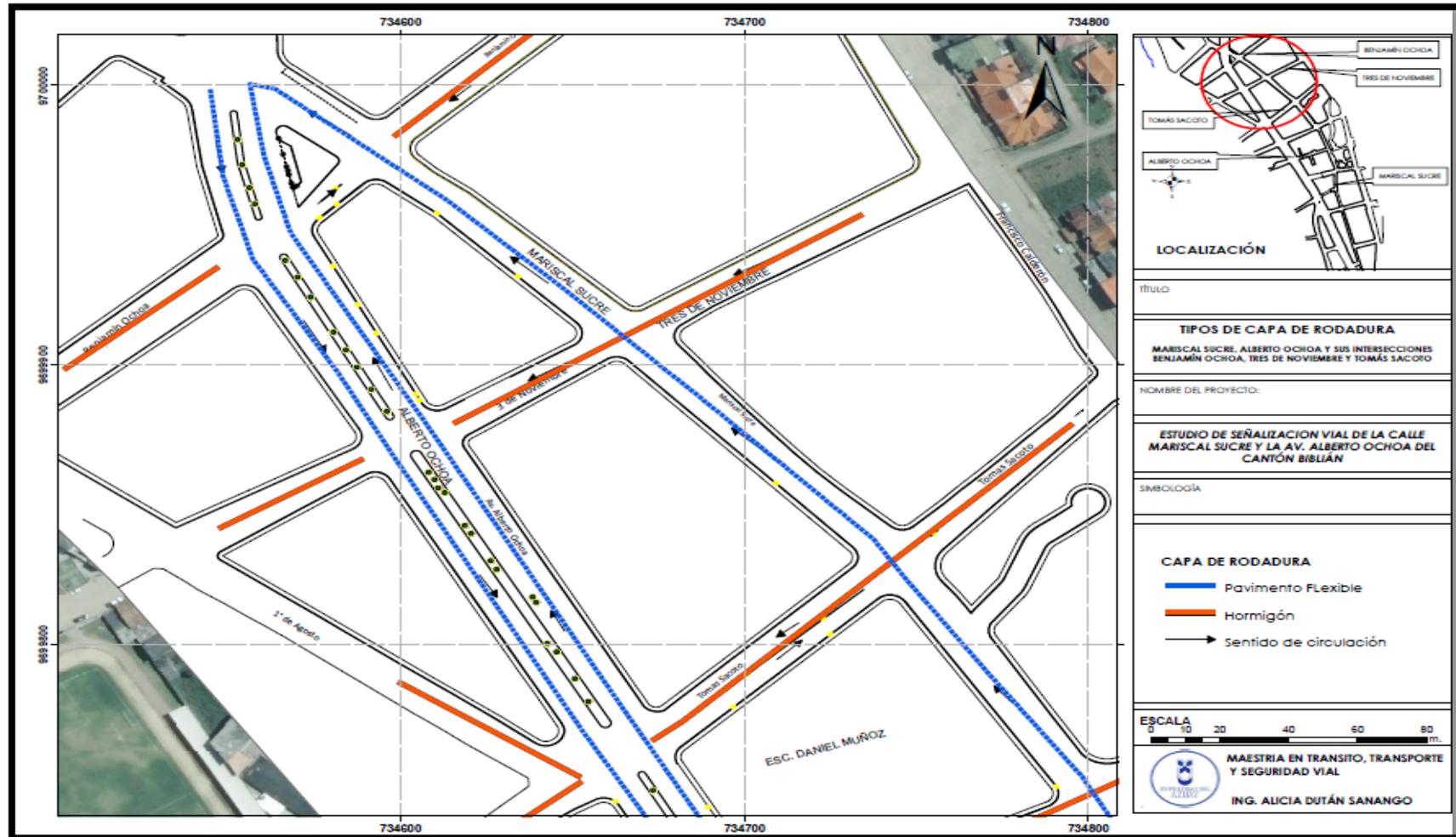


Figura 3.15 Tipo de capa de rodadura en las calles – 1.
Elaboración: Autora.

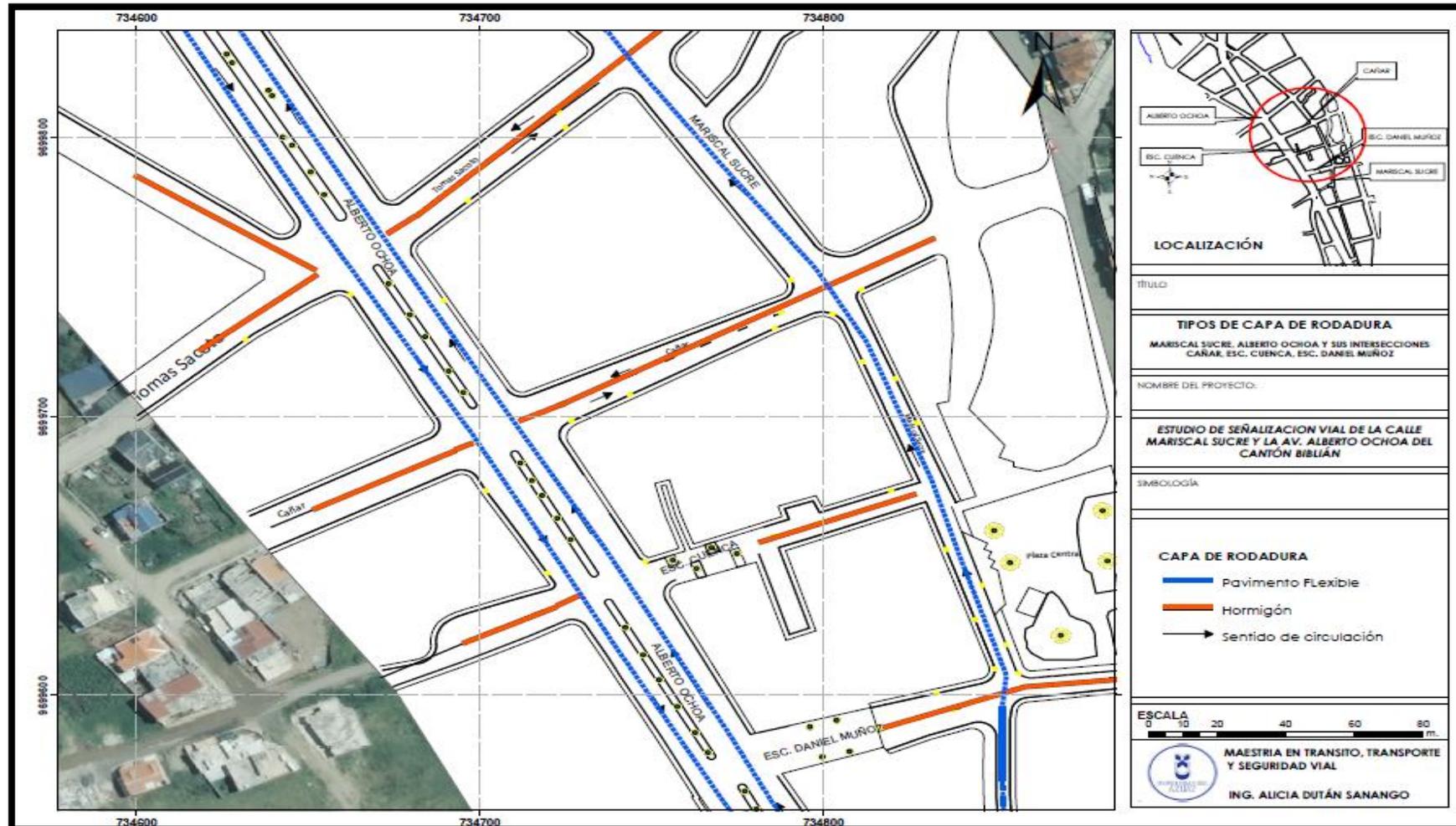


Figura 3.16 Tipo de capa de rodadura en las calles – 2.
 Elaboración: Autora.

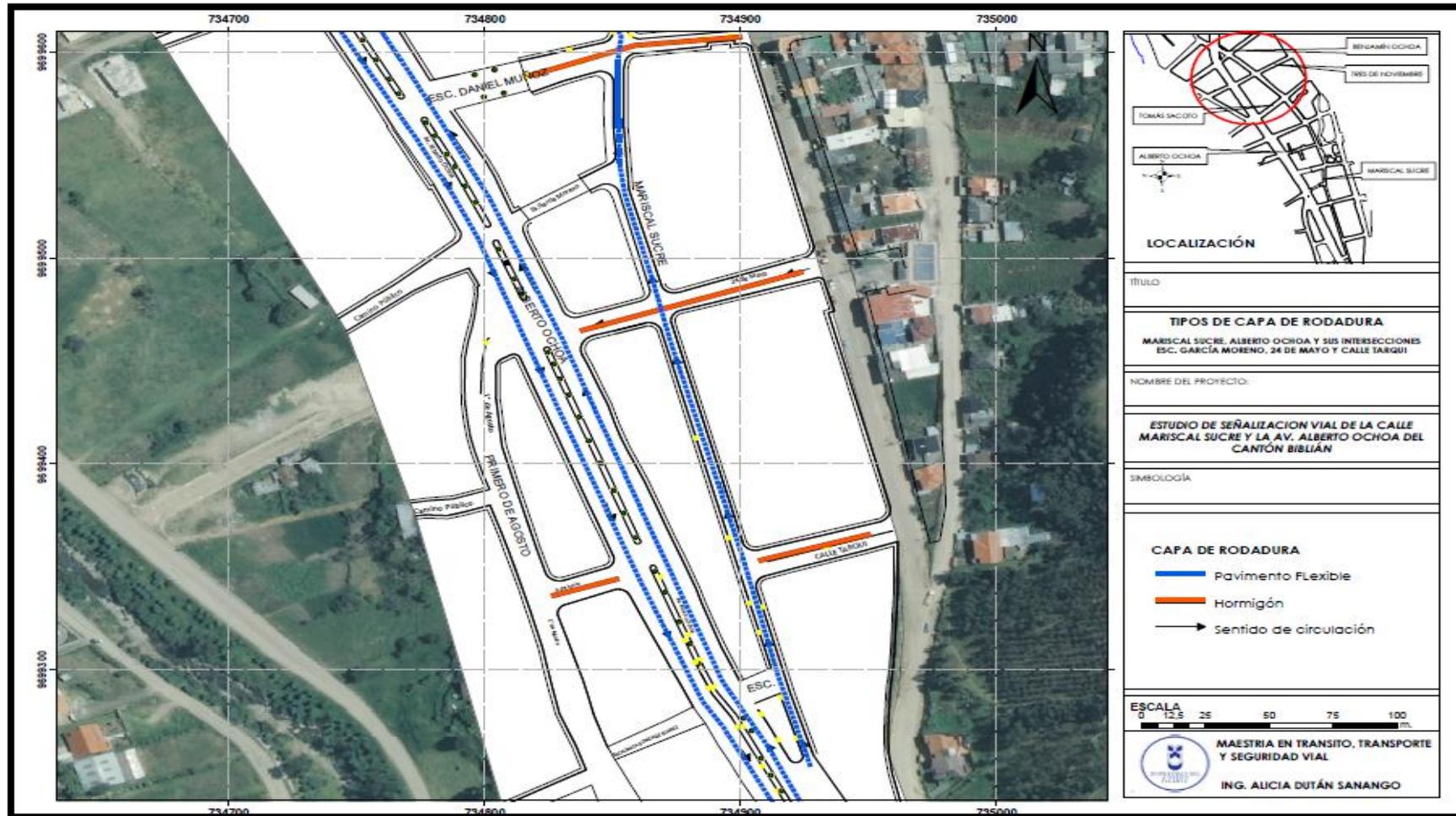


Figura 3.17 Tipo de capa de rodadura en las calles – 3.
Elaboración: Autora.

Para mayor comprensión, en la *Figura 3.18 Tipo de pavimento existente en la calzada* se refleja claramente que el 63% de la calzada en la zona de estudio corresponde a pavimento flexible y el porcentaje restante, es decir el 37% corresponde a pavimento rígido, las calles principales (Mariscal Sucre y la Av. Alberto Ochoa) son de pavimento flexible y sus transversales son de pavimento rígido, presentando un estado regular en todo el tramo estudiado.

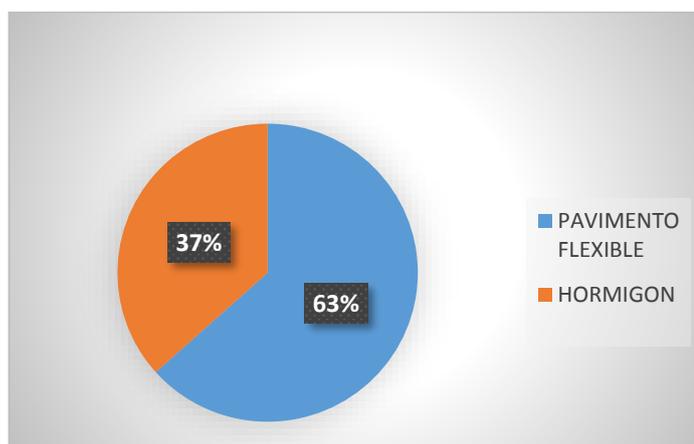


Figura 3.18 *Tipo de pavimento existente en la calzada.*
Elaboración: Autora.

En términos generales se puede resumir que las capas de rodadura presentan un deterioro menor con pequeñas fisuras que se ven reflejadas en las calles y baches menores. Es decir, requieren mantenimiento permanente para preservar las condiciones en las que se encuentran hasta el momento.

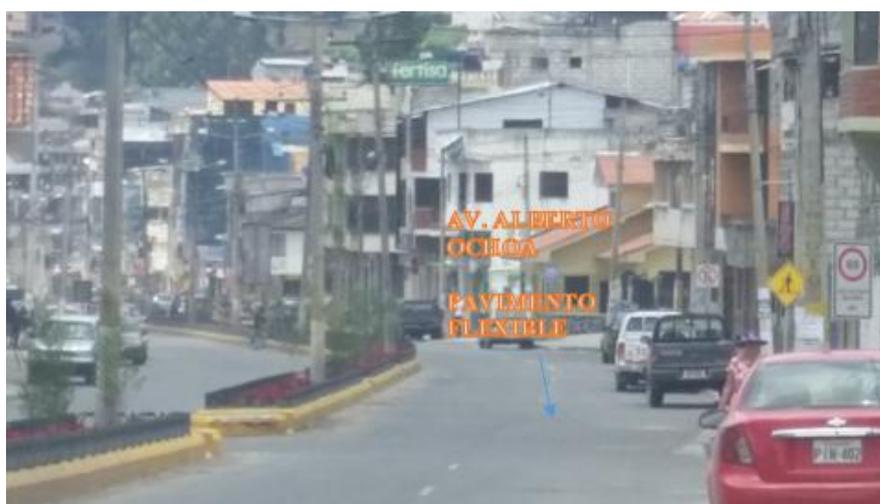
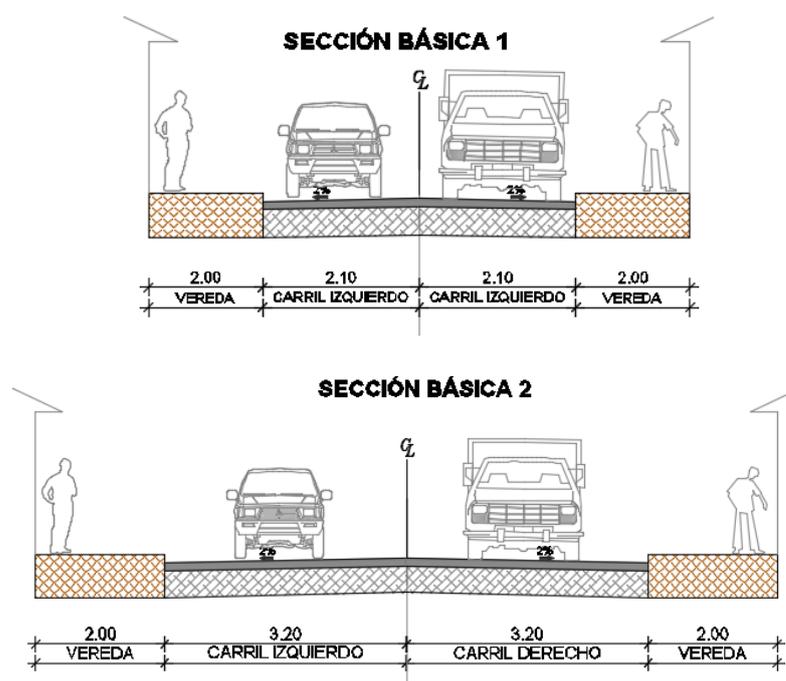


Figura 3.19 *Pavimento flexible en la Av. Alberto Ochoa.*
Fuente: Autora.



Figura 3.20 *Tipos de pavimento en la intersección de la Calle Mariscal Sucre y Calle Cañar.*
Fuente: Autora.

Debido a que los anchos de las calles son variables para el presente estudio, se realizará con tres secciones típicas como se puede apreciar en la siguiente figura:



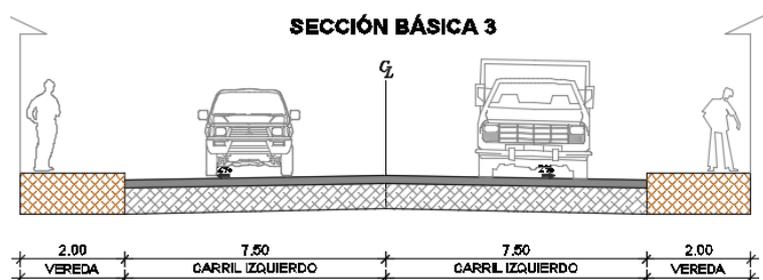


Figura 3.21 Secciones básicas.

Fuente: Autora.

En la intersección de la calle Mariscal Sucre y Alberto Ochoa hasta la intersección de la Mariscal Sucre y Cañar el ancho promedio de la vía 4.20 m, dando lugar para un solo carril de circulación y sin dar paso para un estacionamiento momentáneo de ascenso y descenso de personas o pasajeros, por lo que los conductores optan por estacionarse en el carril de circulación o sobre la vereda, obstaculizando el flujo vehicular o sin dar paso al libre tránsito peatonal.

En el segundo tramo de la calle Mariscal sucre, que comprende desde la transversal de la calle Cañar hasta el fin del proyecto, donde nuevamente cruza con la Av. Alberto Ochoa (fin del proyecto) el ancho es de 6.40 metros catalogándose como una vía de dos carriles de circulación. En este tramo en cambio, existe la desventaja para una adecuada circulación peatonal de que las secciones de las veredas son en algunos casos muy reducidas y con alturas variables por lo que los peatones tienen que hacer uso de la calzada, representando un peligro latente que puede resultar en un accidente, en la se puede apreciar lo expuesto.



Figura 3.22 Sección de vereda variable.

Fuente: Autora

En la Av. Alberto Ochoa, corredor en estudio, el ancho de la vía tiene un promedio de 20 metros con un parterre central de 1.70 metros, es bidireccional con dos carriles en cada sentido de la vía.



Figura 3.23 Panorámica de la Av. Alberto Ochoa.
Fuente: Autora.

3.3.5.1. Inventario de Intersecciones semaforizadas.

Los dispositivos semafóricos condicionan en gran medida la funcionalidad y operatividad de un corredor o de una intersección y en general de una red vial interconectada y que contribuyen a elevar o disminuir sus índices de eficiencia. Se integró a la evaluación de la red en estudio, un análisis de las características operativas de las intersecciones semaforizadas existentes dentro de la zona de influencia que presentan relevancia en la operación de la red.

El proceso de diseño, programación y optimización de un sistema de control de semáforos, genera beneficios socioeconómicos para la ciudad traducidos en uso adecuado y seguro de las intersecciones, ahorros en los costos de operación del parque automotor que transita por la red vial de la ciudad, disminución de la contaminación ambiental y menores tiempos de viaje de conductores y pasajeros, así como la disminución del riesgo de accidentes.

En este marco, se realizó el inventario de 4 intersecciones semaforizadas dentro del área de influencia, identificando las siguientes características básicas referentes a

geometría de la intersección, número de carriles y medición de tiempo para cada fase del ciclo semafórico.

Las intersecciones que cuentan con este tipo de dispositivos son las siguientes:

- Av. Alberto Ochoa y Mariscal Sucre.
- Av. Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.
- Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.
- Mariscal Sucre y Cañar.



Figura 3.24 *Intersección semaforizada: Mariscal Sucre y Alberto Ochoa.*

Fuente: Autora.

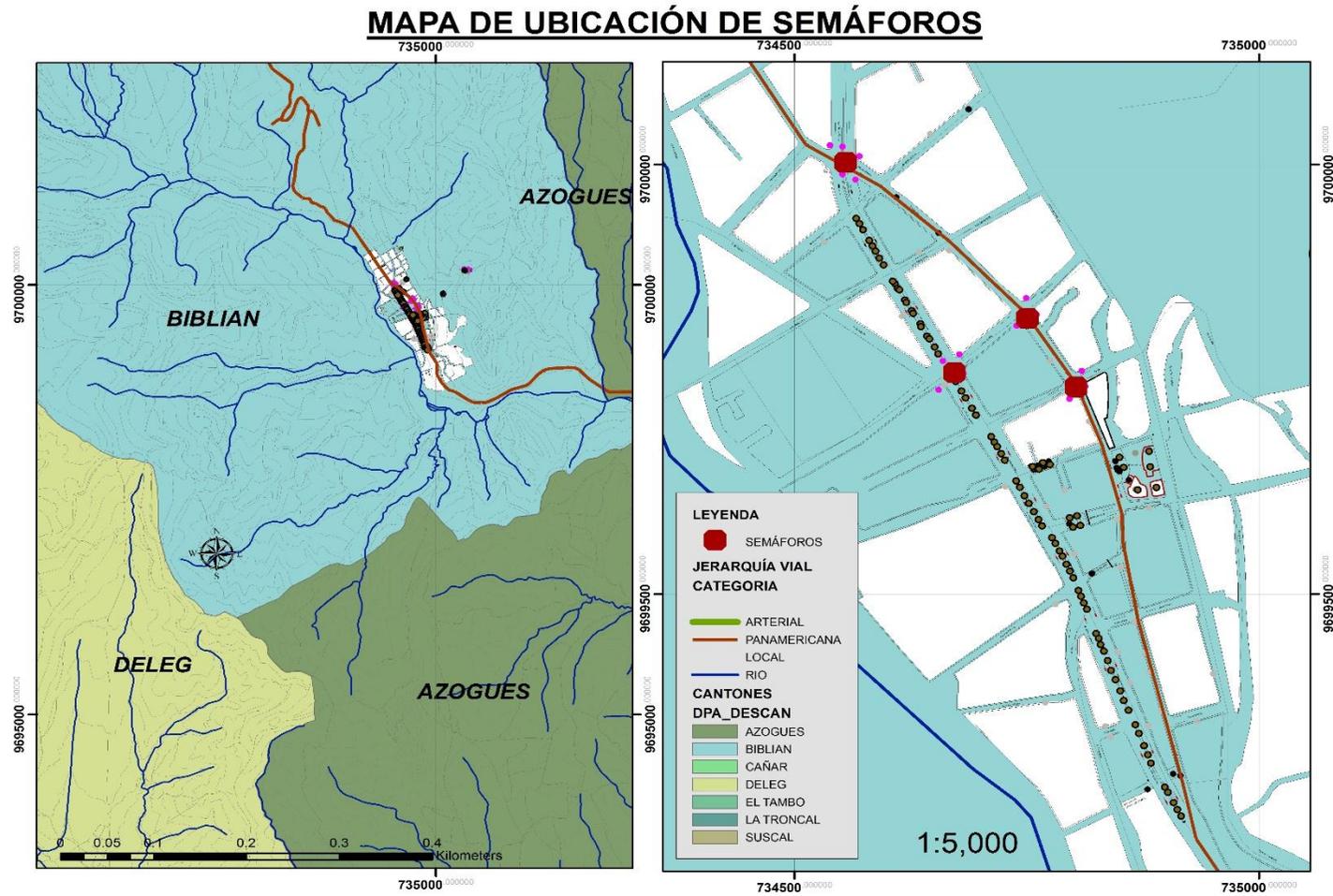


Figura 3.25 Mapa de intersecciones semaforizadas.
Elaboración: Autora.

De manera general, se puede manifestar que las intersecciones analizadas presentan una operación constante y sin variaciones en su programación, exhibiendo siempre los mismos tiempos y el mismo esquema de fases cada una. Las intersecciones tienen entre dos y cuatro fases semafóricas, de acuerdo al número de accesos y de la complejidad de los movimientos permitidos en cada una, tal como se muestra en los diagramas. Ninguna de ellas presenta fases exclusivas para peatones. En la figuras a continuación se indica las fases y el tiempo de ciclo en las intersecciones semaforizadas, ayudándonos estos resultados para analizar la capacidad y niveles de servicio de las intersecciones.

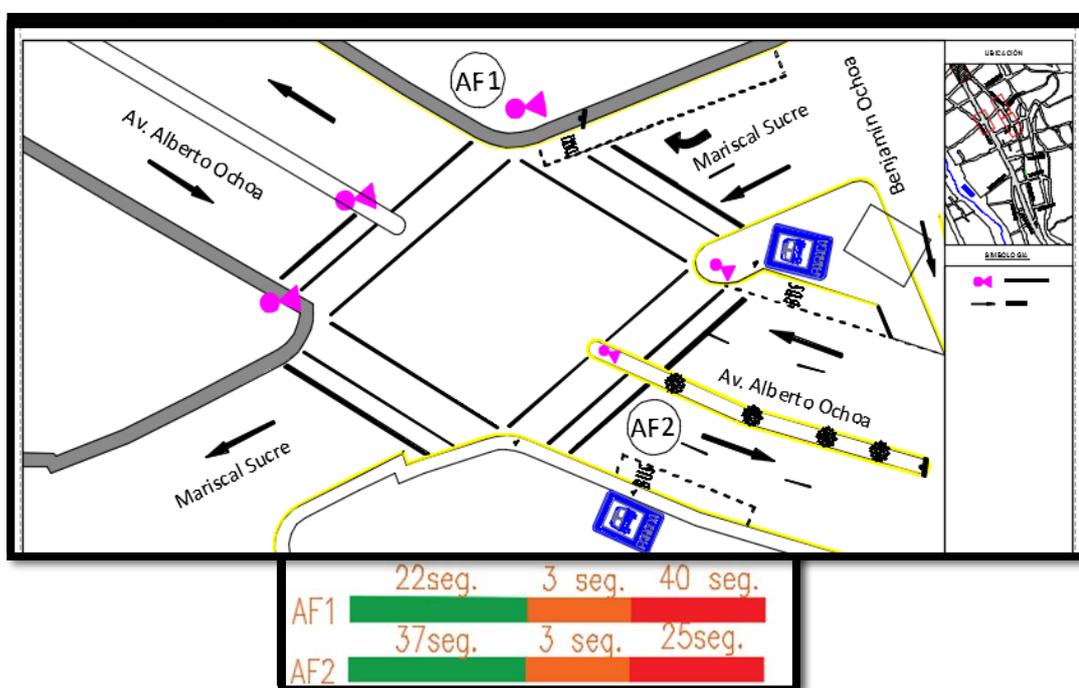


Figura 3.26 Intersección Calle Mariscal Sucre y Av. Alberto Ochoa.
Elaboración: Autora.

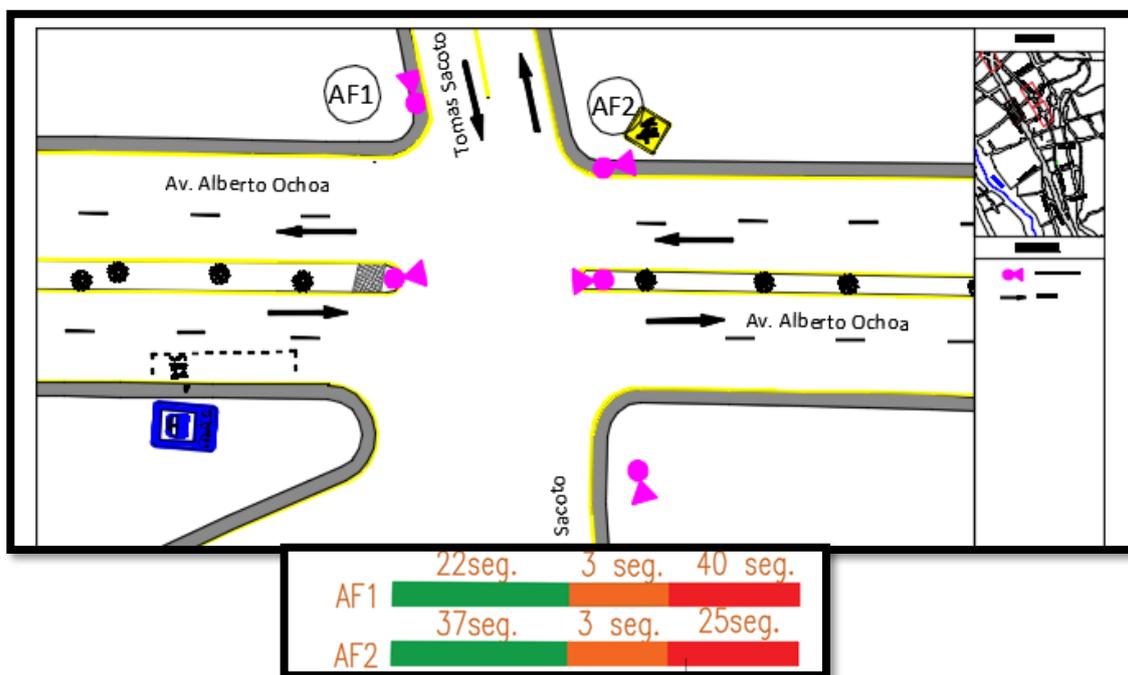


Figura 3.27 *Intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.*
Elaboración: Autora.

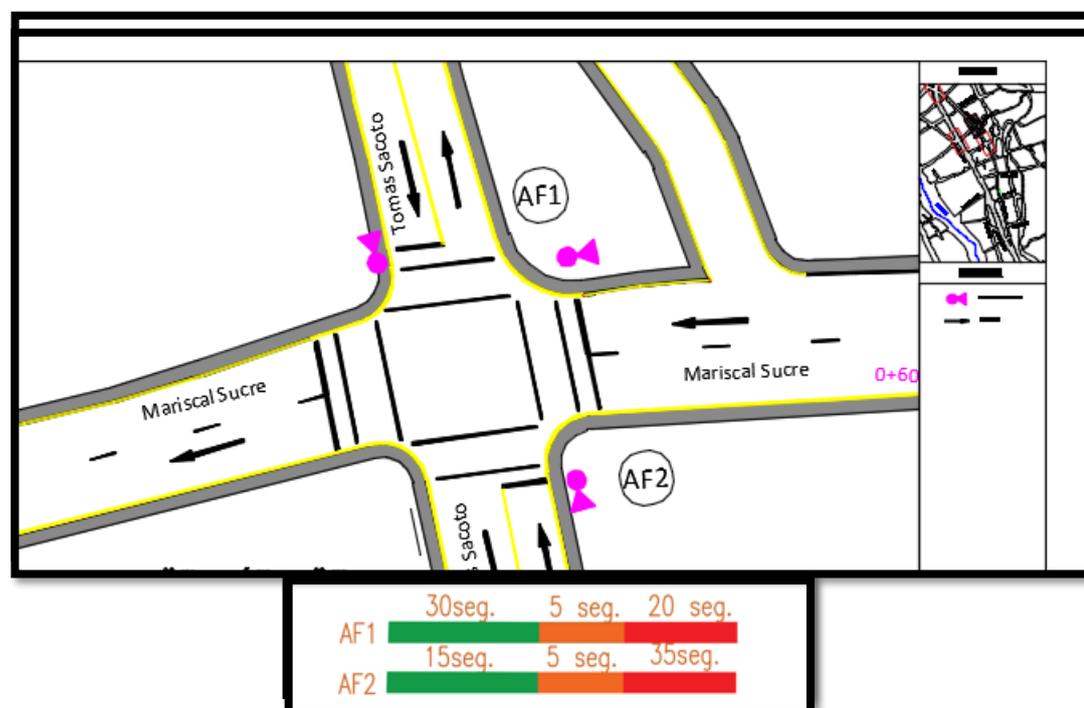


Figura 3.28 *Intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.*
Elaboración: Autora.

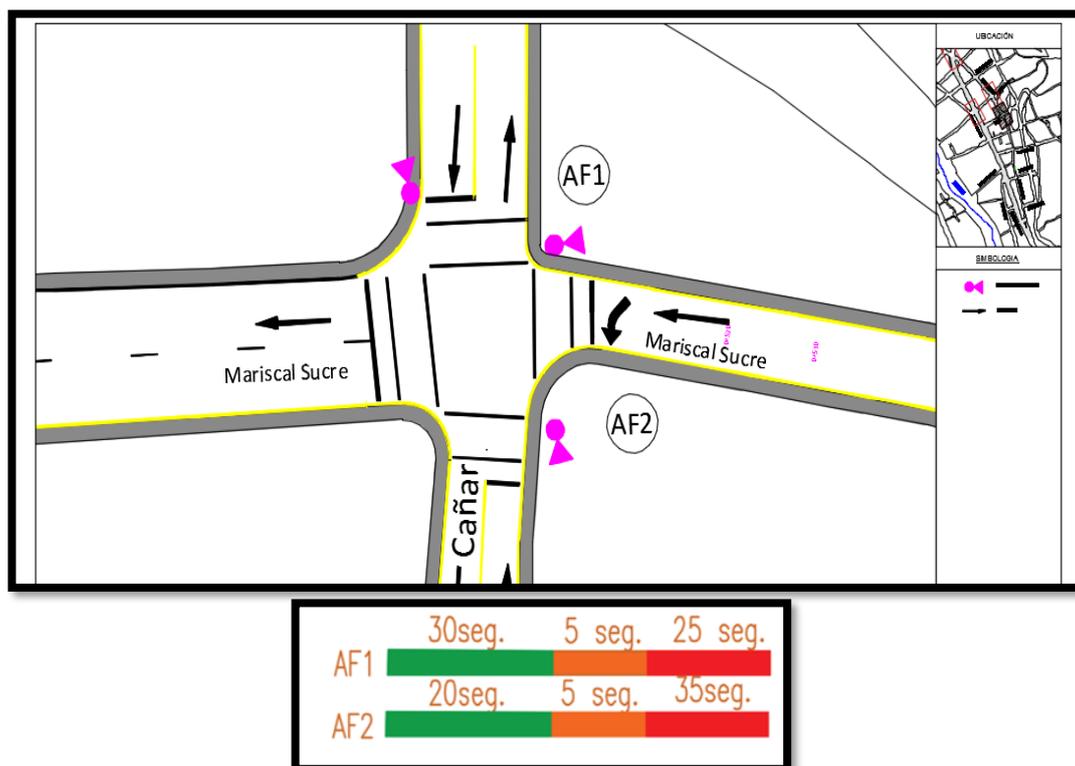


Figura 3.29 Intersección Mariscal Sucre y Cañar.
Elaboración: Autora.

3.3.6. Revisión de señalamiento.

3.3.6.1. Señalamiento vertical.

“Debe entenderse como un medio de comunicación con los usuarios, diseñada en función de las características técnicas o geométricas de una vía con el fin de entregar información de orden geográfico, turístico, cultural y de servicios además de las condiciones mismas de la ruta”, (MTO, Normas Nevi 12, 2013).

Es decir, son dispositivos de control que indican a los usuarios las precauciones, restricciones, regulaciones que deben tener en cuenta al transitar por la calle.

Estas señales (NTEINEN1042, 2009), se clasifican en:

- Señales Regulatorias (Código R) INEN.
- Señales Preventivas (Código P) INEN.
- Señales Informativas (Código I) INEN.
- Señales especiales delineadoras (Código D) INEN.

- Señales y dispositivos para trabajos en la vía y propósitos especiales (Código T) INEN.
- Señales escolares (Código E) INEN.
- Señales riesgos (Código SR) INEN.

En las siguientes figuras se presenta el inventario de señalamiento vertical existente en la zona de estudio.

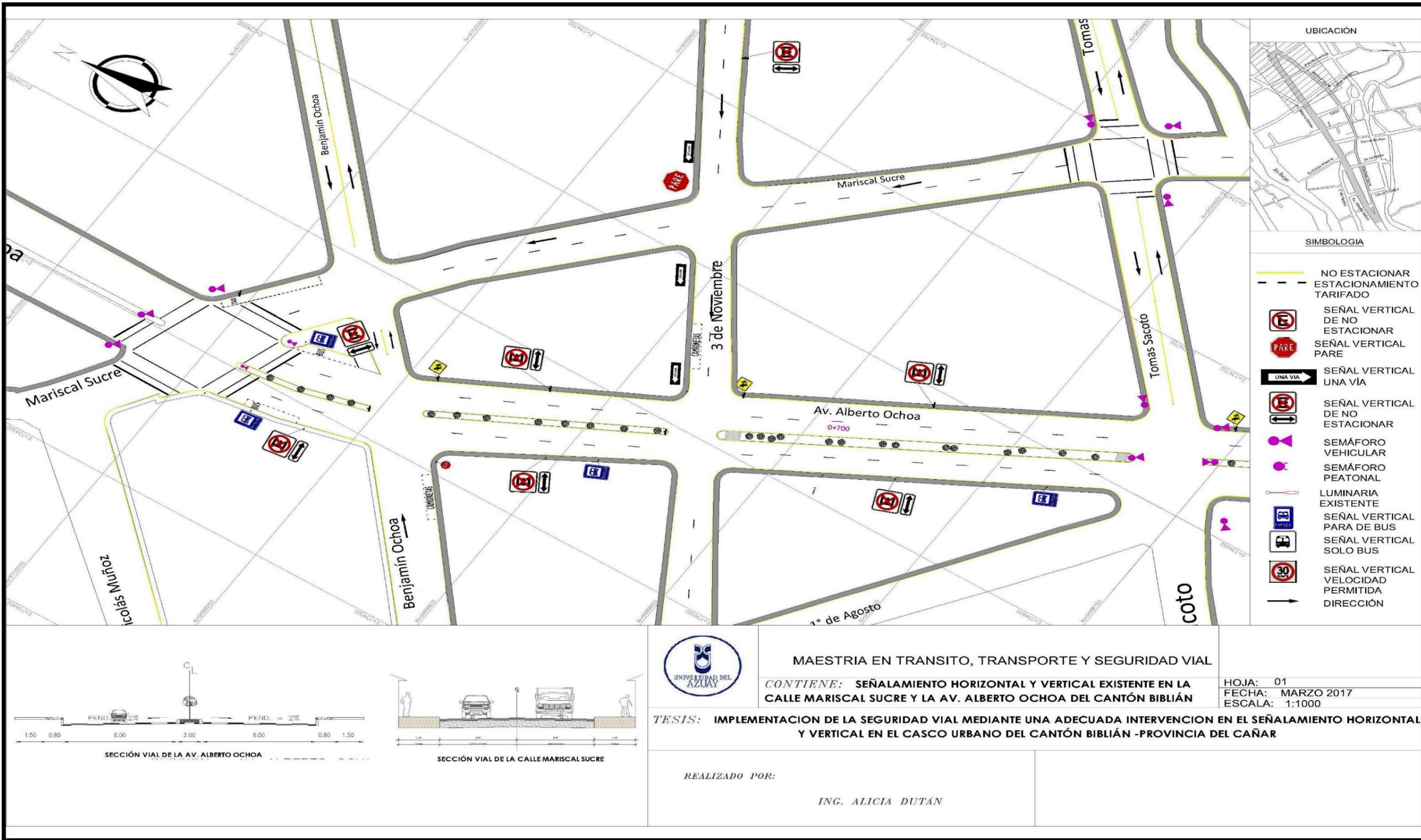


Figura 3.30 Inventario de señalamiento vertical – 1.
Elaboración: Autora.

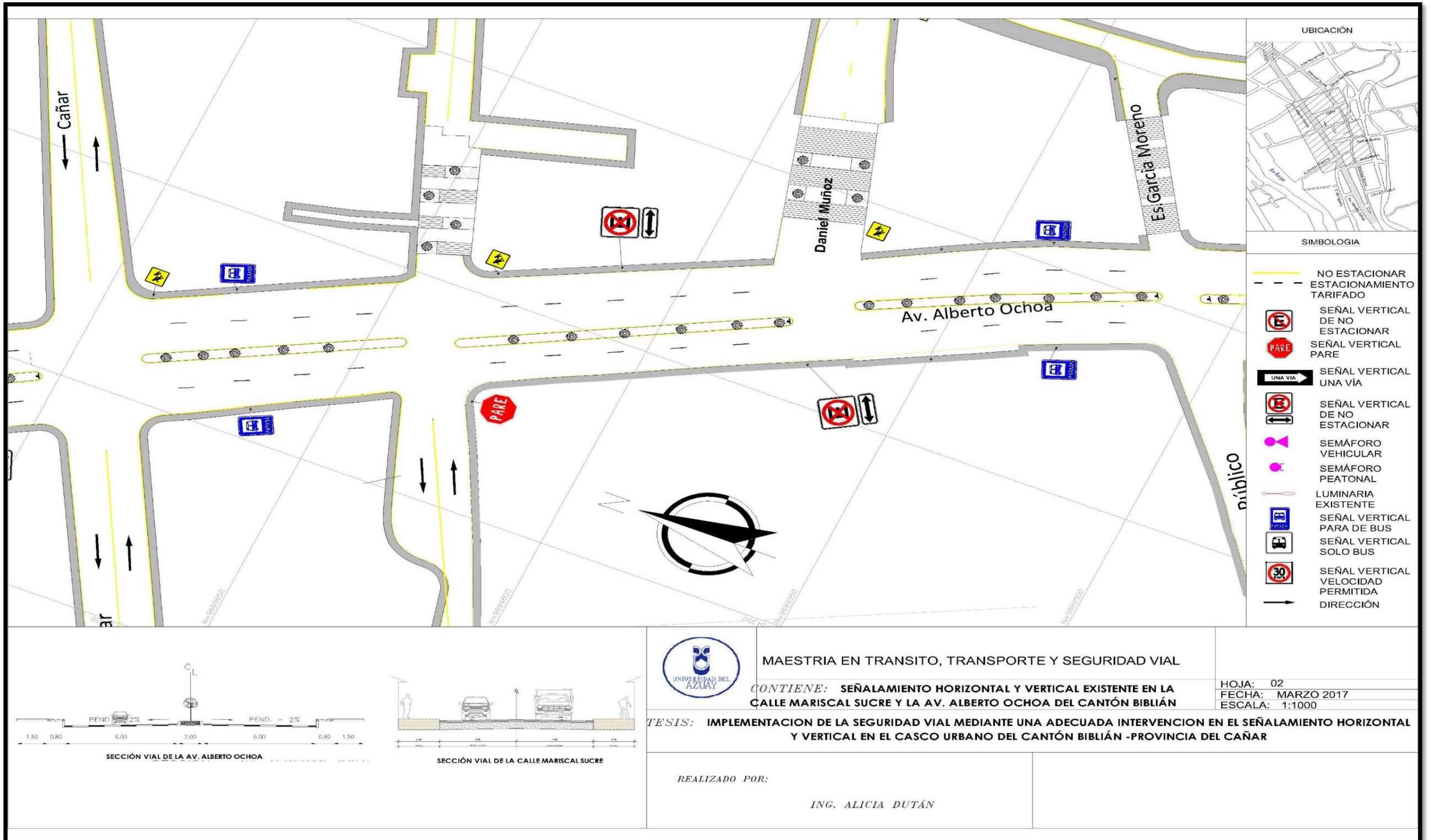


Figura 3.31 Inventario de señalamiento vertical – 2.
 Elaboración: Autora .

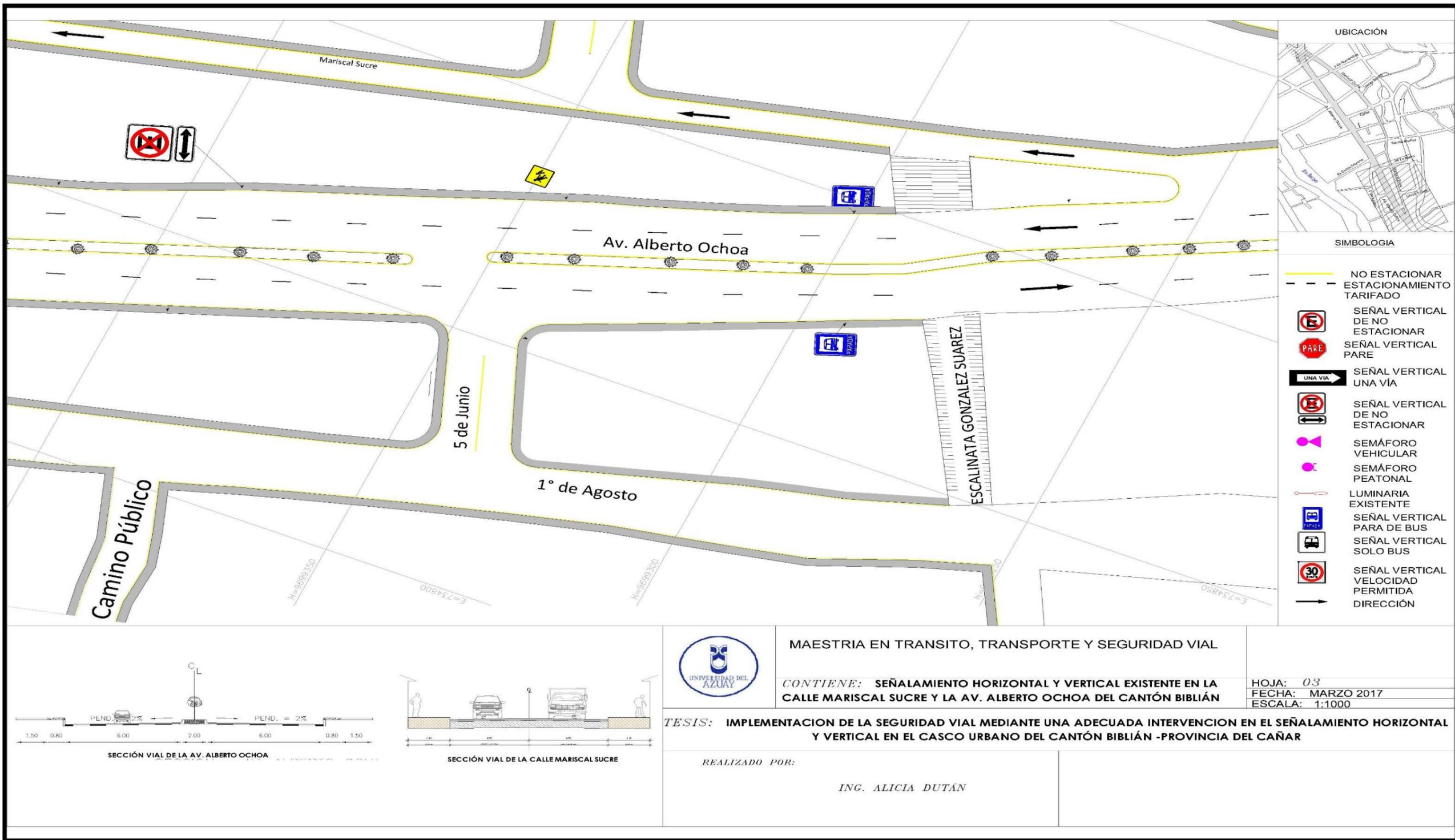


Figura 3.32 Inventario de señalamiento vertical – 3.
Elaboración: Autora .

De acuerdo al levantamiento realizado en campo se obtuvo todas las señales colocadas en las vías en estudio aplicando el método de observación directa. De la misma manera, se realizó un formulario para identificar de una intersección a otra, registrando diferentes ítems como la cantidad, ubicación, descripción y estado de las señales existentes. En la siguiente tabla se puede observar lo indicado.

Tabla 3.23 Inventario del señalamiento existente.

Elaboración: Autora

TIPO DE SEÑALAMIENTO VERTICAL EXISTENTE					
TRAMO		SEÑAL VERTICAL	ESTADO		
DESDE	HASTA	DESCRIPCIÓN	B*	R*	M*
Intersección Mariscal S. y Alberto O.	Tarqui		X		
Tarqui	24 de Mayo		X		
24 de Mayo	García Moreno		X		
García Moreno	Daniel Muñoz		X		
Daniel Muñoz	s/n (sin retorno)				
s/n)sin retorno)	Cañar		X		
Cañar	Tomás Sacoto		X		
Tomás Sacoto	3 de Noviembre		X		
3 de Noviembre	Benjamín Ochoa		X		
Benjamín Ochoa	Intersección Av. Alberto Ochoa y Mariscal S.		X		
Intersección Mariscal S. y Alberto O.	24 de Mayo	2R5-1; R5-6; R4-4,P3-4;R4-1			X
24 de Mayo	García Moreno	2R5-1; R5-6; R4-4; P3-4			X
García Moreno	Daniel Muñoz	R5-1; R4-4; P3-4		X	
Daniel Muñoz	Cañar	2R5-1; P3-4		X	
Cañar	Tomás Sacoto	2R5-1; P3-4		X	
Tomás Sacoto	3 de Noviembre	R5-1		X	
3 de Noviembre	Benjamín Ochoa	R5-1		X	
Benjamín Ochoa	Intersección Mariscal S. y Alberto O.	R5-6		X	

* **B** = Bueno **R** = Regular **M** = Malo

Para identificar el tipo de señalamiento existente se realizó una codificación, tal y como se indica a continuación:

Tabla 3.24 Codificación de señales verticales.

Elaboración: Autora.

CÓDIGOS	
PARADA DE BUS	R5-6
NO ESTACIONAR	R5-1
PARE	R1-1
UNA VÍA	R2-1
REDUZCA LA VELOCIDAD	R4-4
CRUCE PEATONAL	P3-4
LIMITE MÁXIMO VELOCIDAD	R4-1

La Calle Mariscal Sucre y sus intersecciones carecen de señales verticales de acuerdo al levantamiento de información realizada.

En la Av. Alberto Ochoa y sus intersecciones, se pudieron visualizar algunas señales verticales como reduzca la velocidad, parada de bus, límite de velocidad, paso para peatones entre otros, la mayoría de estas señales se encuentran en un estado bueno, algunas de ellas deber ser remplazadas por que se encuentran deterioradas y ya han cumpliendo su vida útil. Se tiene un total de 23 señales verticales existentes en el corredor de estudio, 11 no estacionar, 3 paradas de buses, 3 reduzca la velocidad, y una señal regulatoria de límite de velocidad.

Tabla 3.25 Señalamiento total existente.

Elaboración: Autora.

NO ESTACIONAR	PARADA DE BUS	REDUZCA LA VELOCIDAD	CRUCE PEATONAL	LIMITE MÁXIMO VELOCIDAD
11	3	3	5	1
TOTAL				23

3.3.6.2. Retroreflectividad e iluminación.

Las señales de tránsito deben ser iluminadas de modo que se puedan ver sus colores y formas tanto en el día, pero sobre todo en las noches y cuando exista temporal con condiciones desfavorables (lluvia, polvo, neblina), esto se obtiene mediante materiales retroreflectivos los que deben ser usados de la siguiente forma:

- En señales con leyenda y bordes con colores oscuros solamente deben retroreflektorizarse el fondo que tenga colores blancos o amarillos.

- En señales con fondos con colores oscuros solamente debe retroreflectorizarse las leyendas y bordes que tengan colores blancos o amarillos.
- En señales con leyendas y bordes con colores blancos o amarillo sobre un fondo con colores oscuros se debe retroreflectorizar las leyendas, bordes y fondos.

Los colores son definidos en base a los colores cromáticos según la (MTOPI, Normas Nevi 12, 2013) como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 3.26 *Coordenadas cromáticas para colores de señales de tránsito.*

Fuente: (MTOPI, Normas Nevi 12, 2013).

Color	x	y	x	y	x	y
Blanco	0.303	0.3	0.368	0.34	0.274	0.329
Amarillo	0.498	0.412	0.557	0.479	0.438	0.472
Naranja	0.558	0.352	0.636	0.57	0.506	0.404
Rojo	0.648	0.351	0.735	0.629	0.565	0.346
Azul	0.14	0.035	0.244	0.19	0.065	0.216
Café	0.43	0.34	0.61	0.55	0.43	0.39
Verde	0.026	0.399	0.166	0.286	0.207	0.771
Amarillo Limón Fluorescente	0.387	0.61	0.369	0.428	0.46	0.54

La retrorreflectividad tiene un papel muy importante cuando los conductores iluminan las señales con los faros de los vehículos, ahí éstos se pueden apreciar con mayor claridad.

Se define algunos términos técnicos para poder evaluar lo indicado según (MTOPI, Normas Nevi 12, 2013).

Ángulo de entrada: *corresponde al ángulo formado entre un rayo de luz sobre una superficie retrorreflectante y una línea perpendicular a esa misma superficie.*

Para efectos de medir la retrorreflectividad, según la norma ASTM D4956 (Sociedad Americana de prueba de materiales, por sus siglas en inglés) corresponde a ángulos -4° y 30° medidos siempre con relación al ángulo de observación.

Ángulo de observación: *corresponde al ángulo formado por el rayo de luz emitido por los focos del vehículo sobre una superficie retrorreflectiva y el rayo de luz retrorreflejado a los ojos del observador.*

Para efectos de medir la retrorreflectividad según la norma ASTM D4956 corresponde a ángulos 0.2° y 0.5° los que siempre son analizados con ángulos de entrada.

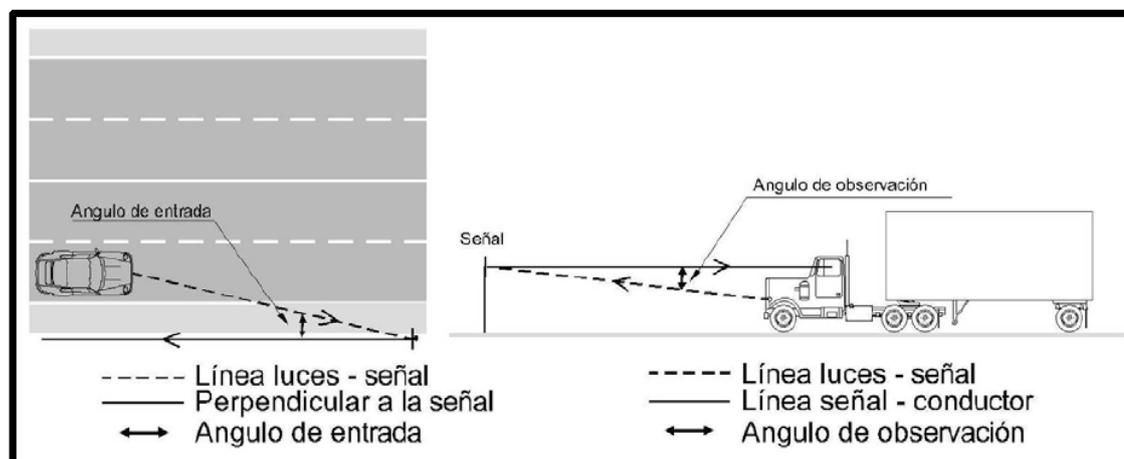


Figura 3.33 *Ángulo de entrada y de observación.*

Fuente: (MTO, Normas Nevi 12, 2013)

El señalamiento vertical en uso debe cumplir en todo momento con la retrorreflectividad mínima según lo que indica en la siguiente tabla:

Tabla 3.27 *Niveles mínimos de retrorreflexión para señales verticales en uso ($cd \cdot (lx)^{-1} \cdot m^{-2}$).*

Fuente: (MTO, Normas Nevi 12, 2013).

Ángulo		Color					
Entrada	Observación	Blanco	Amarillo	Verde	Rojo	Azul	Café
-4°	0.2°	150	102	27	27	12	7.5
30°	0.2°	90	60	15	15	6.5	5
-4°	0.2°	57	37	9	9	4.5	3
30°	0.2°	39	27	6	6	3	2

Para poder medir los niveles de retrorreflectividad de las señales verticales existentes en el tramo en estudio se trabajó con el acompañamiento y asesoría de personal de la Subsecretaría de Transporte y Obras Públicas, los mismos que facilitaron los equipos adecuados y personal técnico capacitado para el efecto.

El equipo que se utilizó para la evaluación de retrorreflectividad en las señales de tránsito existentes es de marca EasyLux, modelo VJAN 1240, Brazil, como se muestra en la ilustración.



Figura 3.34 Modelo de Retroreflectómetro vertical.

Fuente: Autora.

Para el proceso de medición de retroreflectividad de las señales verticales, fueron esenciales algunos aspectos a seguirse y que se detallan a continuación:

1. Se diseñó una programación para el trabajo, detallando una breve descripción de las actividades a ejercer, en las que se hizo constar los tramos de la vía y referencias del lugar donde se realizó el trabajo.
2. Una vez establecidos los puntos o señales a medirse, se llevó a cabo la limpieza de las placas (señales), en las cuales se tomó las medidas necesarias para no utilizar ningún producto que altere su condición.
3. Antes de proceder a la calibración del equipo, se verificó su funcionamiento.
4. Calibrar el equipo antes de la medición para comprobar su efectividad, de acuerdo al procedimiento indicado del manejo del mismo.
5. Una vez calibrado, el equipo está listo para su uso. En el cual se colocó el equipo en la señal y sobre el color que se va a medir el coeficiente de retroreflectividad.
6. Toda la información recopilada se guardó automáticamente en el software del equipo. Pero también se respaldó esa información mediante registros tomados a mano de los datos obtenidos.
7. El resultado de la toma de datos del coeficiente de retroreflectividad fueron comparados con los valores indicados en las normas ASTM D4956.

Se midió la retrorreflectividad de algunas señales verticales en nuestro tramo de estudio. En la tabla siguiente se exponen los resultados obtenidos, teniendo en cuenta que **Ra** (que corresponde al **ángulo de observación**), que en este caso es 0,2° y 0,5° respectivamente. Las cifras resultantes para cada caso se pueden definir como la cantidad de luz reflejada por un material retroreflectante, es decir lo que se mide en candelas (reflejadas) por lux por metro cuadrado.

Tabla 3.28 Resultados de reflectometría en señales verticales.

Elaboración: Autora.

TRAMO		Ra		DESCRIPCIÓN
DESDE	HASTA	0.2	0.5	
24 de Mayo	García Moreno	8.2	4.5	NO ESTACIONAR
24 de Mayo	García Moreno	11.4	5.6	PASO PEATONAL
García Moreno	Daniel Muñoz	4.3	2.1	REDUZCA LA VELOCIDAD
Cañar	Tomás Sacóto	11	5.6	PASO PEATONAL
Tomás Sacóto	3 de Noviembre	7	3.4	NO VIRAR EN U

Según los resultados emitidos, ninguna de las señales evaluadas cumple con los niveles mínimos de retrorreflectividad exigido por la norma y que se detallan en la Tabla 3.28 *Resultados de reflectometría en señales verticales*. Un aspecto de importancia que se pudo observar fue que las leyendas del señalamiento son tipo sticker, es decir que se desprenden fácilmente cuando se manipulan con la mano, en la siguiente ilustración se presenta algunas de las señales en las que se realizó la medición de retrorreflectividad.



Figura 3.35 Medición de las señales verticales.

Fuente: Autora.

3.3.6.3. Señalamiento horizontal.

La señal horizontal se ubica sobre la calzada, trasmite su mensaje al conductor sin que distraiga su atención del carril en que circula, su desventaja que la visibilidad se ve afectada por variables ambientales tales como lluvia, polvo, alto tráfico, por lo tanto, debe considerarse siempre asociada a la señal vertical, (MTOPI, Normas Nevi 12, 2013).

Para que exista una correcta señalización horizontal y vertical estas deben de estar íntimamente relacionadas ya que, si la una no cumple con su objetivo propuesto, la otra lo realizará.

Las señales horizontales se clasifican:

1. Según su forma:

- Líneas Transversales.
- Líneas Longitudinales.
- Símbolos y leyendas.
- Otras señalizaciones: como chevrone, etc.

2. Según su altura:

Se considera a los dispositivos de demarcación complementaria, aquellas de más de 6mm hasta 200mm de altura utilizadas para complementar la señalización horizontal, aumenta la visibilidad especialmente al ser iluminada por los focos de los vehiculos, (MTOPI, Normas Nevi 12, 2013).

Con la finalidad de constatar el tipo y características de las señales horizontales existentes se realizó un recorrido in situ, para lo cual se preparó la siguiente tabla para poder registrar la información existente en campo.

Tabla 3.29 Señalamiento horizontal existente.

Elaboración: Autora.

TIPO DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL EXISTENTE					
TRAMO		SEÑAL HORIZONTAL	ESTADO		
DESDE	HASTA	DESCRIPCIÓN	B *	R *	M *
Intersección Mariscal S. y Alberto O.	Tarqui	1.8			
Tarqui	24 de Mayo	1.8			
24 de Mayo	García Moreno	1.8			
García Moreno	Daniel Muñoz	1.6			x
Daniel Muñoz	s/n (sin retorno)	1.8			
s/n(sin retorno)	Cañar	1.5			x
Cañar	Tomás Sacoto	1.5			x
Tomás Sacoto	3 de Noviembre	1.8			
3 de Noviembre	Benjamin Ochoa	1.8			
Benjamin Ochoa	Intersección Av. Alberto O. y Mariscal S.	1.5			x
Intersección Mariscal S. y Alberto O.	24 de Mayo	1.7		x	
24 de Mayo	García Moreno	1.7			x
García Moreno	Daniel Muñoz	1.7		x	
Daniel Muñoz	Cañar	1.7		x	
Cañar	Tomás Sacoto	1.5;1.7		x	
Tomás Sacoto	3 de Noviembre	1.7			x
3 de Noviembre	Benjamín Ochoa	1.7			x
Benjamín Ochoa	Intersección. Mariscal S. y Alberto O.	1.7			x

* **B** = Bueno **R** = Regular **M** = Malo

De la misma manera, cada señal fue sometida a codificación para una mejor entendimiento y lectura, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 3.30 Codificación de señales horizontales.

Elaboración: Autora.

CÓDIGOS PARA SEÑALES HORIZONTALES	
1.1	Doble línea continua
1.2	Línea continua amarilla
1.3	Líneas de prohibición de estacionamientos
1.4	Líneas de pare
1.5	Líneas de cruce peatonal semaforizada
1.6	Líneas de cruce peatonal tipo cebrá
1.7	Líneas de separación de carriles
1.8	No existe

En la siguiente ilustración se puede visualizar un total de 13 señales horizontales existentes, de los cuales, 5 están en estado regular y 8 de ellas ya han terminado su vida útil, pero aún no han sido reemplazadas.

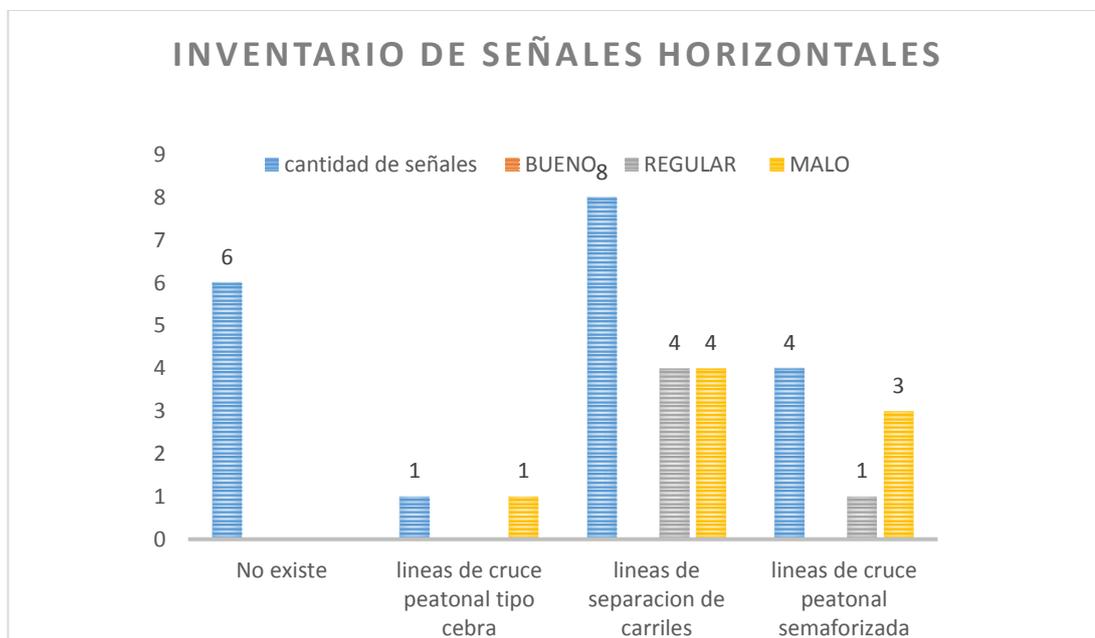


Figura 3.36 *Inventario de señales horizontales.*

Elaboración: Autora.

3.3.6.4. Características básicas de las demarcaciones.

- **Retroreflectancia.**

Demarcaciones Planas.

Para que sean visibles durante cualquier hora del día, se debe pintar con micro esferas de vidrio que aseguren la retroreflectividad.

Tabla 3.31 *Niveles mínimos de retroreflexión en pinturas sobre pavimento (mcd/lux-m²).*

Elaboración: Autora.

Visibilidad	Ángulos		Colores	
	Iluminación	Observación	Blanco	Amarillo
a 15.00 m	3.5°	4.5°	150	95
a 30.00 m	1.24°	2.29°	150	70

NOTA: Para los colores verde y azul a utilizarse de estacionamientos tarifados no será necesario que presenten retroreflexión.

Demarcaciones Elevadas (tachas).

La superficie retrorreflectante debe ser al menos 10 cm², en la tabla a continuación se presenta los valores permitidos de los coeficientes de intensidad.

Tabla 3.32 Coeficiente de intensidad luminosa retrorreflejada RI.

Fuente: (MTOPE, Normas Nevi 12, 2013).

Angulo de Entrada "E"	Angulo de Observación "α"	Mínimo Valor R(med*(lx)-1)				
		Blanco	Amarillo	Rojo	Verde	Azul
0°	0.2°	279	167	70	93	26
+20°-20°	0.2°	112	67	28	37	10

- **Visibilidad diurna (color).**

Demarcaciones Planas.

Son de color amarillo y blanco, el color está definido por las coordenadas cromáticas del sistema Normalizado CIE 1931 y o especificado en la Norma INEN 1042-2009, en la siguiente tabla se puede ver lo indicado.

Tabla 3.33: Coordenadas cromáticas demarcaciones planas.

Fuente: (MTOPE, Normas Nevi 12, 2013).

Color	X	y	x	y	x	y	x	y
Blanco	0.355	0.355	0.035	0.285	0.325	0.335	0.335	0.375
Amarillo	0.56	0.44	0.49	0.51	0.42	0.44	0.46	0.4

Demarcaciones Elevadas (tachas).

La resistencia a la comprensión de las tachas deberá ser mínimo 6000lb, sin deformarse significativamente, entendiéndose como deformación hasta 3.3mm, (MTOPE, Normas Nevi 12, 2013).

Con el fin de poder tener datos de la retroreflexión de las pinturas utilizadas en el corredor de estudio, la Subsecretaria de Transporte y obras Publicas de la Provincia del Azuay, facilitó el equipo y el personal técnico adecuado para proceder a realizar la medición de las señales horizontales. Al igual que las medidas tomadas para el señalamiento vertical, su utilizó un retroreflectómetro horizontal marca EasyLux



Figura 3.37 Modelo de retroreflectómetro horizontal utilizado.

Fuente: Autora.

Para el levantamiento de información se tomó una muestra de las señales horizontales existentes y que se encontraban en un estado bueno. En la siguiente tabla se puede contemplar los datos registrados, teniendo como resultado que ninguno de ellos cumple con lo especificado en la norma y dado a conocer en la *Tabla 3.32 Coeficiente de intensidad luminosa retroreflejada RL*. Es más, a simple vista se puede evidenciar que la pintura utilizada no es la adecuada para el efecto, ya que al circular constantemente por el sector puede constatar que la pintura se deteriora rápidamente al cabo de poco tiempo de su aplicación.

Tabla 3.34 Medidas con retroreflectómetro señales horizontales.

Elaboración: Autora.

TRAMO		RL	Ta	DESCRIPCIÓN
DESDE	HASTA			
MARISCAL SUCRE				
García Moreno	Daniel Muñoz	56	21	Blanco
Sin retorno	Cañar	50	21	Blanco
Cañar	Tomás Sacóto	20	21	Blanco
Benjamín Ochoa	Intersección Av. Alberto Ochoa y Mariscal S	52	21	Blanco
AV. ALBERTO OCHOA				
Intersección Av. Alberto Ochoa y Mariscal S	3 de Noviembre	57	21	Blanco

En la ilustración se puede observar en el momento mismo de medir la retroreflexión en un paso cebra de color blanco en una de las transversales de las calles en estudio. Es importante tener en cuenta todos los valores obtenidos, tanto en señalamiento horizontal como vertical. Hay que realizar una reestructuración total en este aspecto de tal forma que puedan llegar a los valores mínimos establecidos por la norma.



Figura 3.38 *Medición con retroreflectómetro horizontal.*
Fuente: Autora.

3.3.7. Transporte público.

El transporte público hace referencia a todos aquellos servicios que forman parte de una urbe y que sirven para el traslado de los usuarios de un lugar a otro dentro o fuera de la misma con una tarifa conveniente. Además, permite reducir el uso del automóvil privado, generando a su vez menor cantidad de contaminación al medio ambiente.

El transporte público es de utilidad para todas las personas que desea moverse de un lugar a otro, pero sobre todo sirve como herramienta necesaria para grupos de personas que tienen que viajar cortas y largas distancias para cumplir tareas de trabajo, estudio, vacaciones, etc.

3.3.7.1. Medios de transporte.

- ***Transporte interprovincial.***

El Cantón Biblián, al ser un paso obligado para enlazar a las principales ciudades del país puesto que cuenta con la red vías estatal que cruza por el centro cantonal, se ve beneficiado por el tránsito de una gran cantidad de buses de transporte

interprovincial, que pasan por Biblián a importantes ciudades tanto del norte como del país (Quito, Guayaquil y Cuenca).

Entre las cooperativas encargadas del cumplimiento habitual de tales recorridos encontramos las siguientes:

- Cooperativa de transportes "Express Sucre".
- Cooperativa de transporte "Ejecutivo San Luis".
- Cooperativa de transporte "Flota Imbabura".
- Cooperativa de transporte "Super Semería".
- Cooperativa de transporte "Patria".
- Cooperativa de transporte "Turismo Oriental".
- Cooperativa de transporte "Santa".
- Cooperativa de transporte "Loja".
- Cooperativa de transporte "Súper Taxis Cuenca".
- Cooperativa "Jahuay".

Las mismas que cumplen con sus recorridos en diferentes itinerarios y rutas. La ciudad de Biblián al ser un lugar de paso entre recorrido mayores (Cuenca – Quito – Guayaquil), permite a la población movilizarse de forma ágil hacia las principales ciudades del país. Existen turnos de recorrido a lo largo de todo el día, pero las horas de mayor frecuencia conforme a los itinerarios expuestos son aquellos que fluctúan entre las 09h00 – 13h00 y 19h00 – 21h00.

- ***Transporte intercantonal.***

Este tipo de transporte tiene mayor frecuencia de uso en la localidad y principalmente en los hace un recorrido entre cantones. Como punto de partida está Cuenca, desde donde sale o llega un recorrido, y atraviesan los cantones Azogues, Biblián - Cañar y Tambo, e incluso La Troncal. De tales recorridos se encargan íntegramente las cooperativas de transportes "Cañar" o "Jahuay" intercalándose cada 15 minutos, y parcialmente "Rutas Cañaris" con una frecuencia de 60 minutos entre sus unidades.

Tabla 3.35 Transporte Intercantonal.

Fuente: (Cooperativas de Transporte, 2016).

Nombre de la cooperativa	Origen - Destino	Itinerarios				
		06h30 - 19h30	09h00	13h00	16h00	07h15 - 17h45
Transportes Cañar	Cuenca - Tambo	X				
Transportes Cañar	Tambo - Cuenca	X				
Transportes Cañar	Cuenca - Ingapirca		X	X		
Transportes Cañar	Ingapirca - Cuenca			X	X	
Transportes Jahuay	Cuenca - Tambo					X
Transportes Jahuay	Tambo - Cuenca					X
Rutas Cañaris	La Troncal - Cuenca	X				
Rutas Cañaris	Cuenca - La Troncal	X				

- **Transporte interparroquial.**

El gran número de comunidades rurales cercanas al centro urbano y la necesidad de transporte tanto público como de carga, han llevado a la población a que demande un tipo de transporte ágil, ya que en algunos casos las dos líneas de buses existentes no llegan a ciertos lugares o solamente recorren a ciertas horas del día. Tal circunstancia ha llevado al progresivo florecimiento de Cooperativas de Transporte liviano (especialmente tipo camionetas) las cuales se emplazan dentro del área urbana, también existen dos cooperativas de buses que sirven a la comunidades y centro de la ciudad, y son las que se detallan a continuación:

Tabla 3.36 Transporte Interparroquial.

Fuente: (Cooperativas de Transporte, 2016).

Nombre de la cooperativa	Tipo de Vehículo	N° de Unidades	Recorridos	Itinerarios	Dirección del Estacionamiento
"Transportes Biblián"	Camioneta	26	Biblián - Localidades Aledañas	06h00 - 22h00	Benjamín Ochoa y Av. Alberto Ochoa
"Primero de Septiembre"	Camioneta	21	Biblián - Localidades Aledañas	06h00 - 22h00	1° de Mayo y Av.H. Verdeloma
"José Benigno Iglesias"	Camioneta	40	Biblián - Localidades Aledañas	06h00 - 22h00	3 de Noviembre y Av. H. Verdeloma
"Taxis El Rocío"	Taxis	20	Biblián - Localidades Aledañas	06h00 - 22h00	Sucre y Av. Alberto Ochoa
"Centinela"	Bus	24	Biblián - Azogues - Localidades Aledañas	06h00 - 19h00	Parroquia Nazón
"Montero Zea"	Bus	7	Biblián - Azogues	06h00 - 20h00	Francisco Calderón y Benjamín Ochoa

Cabe mencionar que el servicio de estas unidades es constante durante todo el día y hasta gran parte de la noche, ofreciendo competitividad y precios módicos al momento de viajar.

Además, Biblián cuenta con cooperativas de transporte que comunican con el resto de sectores de la ciudad y del sector rural, Tenemos entre ellas a las cooperativas 1ro de Septiembre, José Benigno Iglesias y “Biblián,” que son de camionetas para transporte liviano. Asimismo, hay servicio intercantonal e interparroquial de buses de transporte de pasajeros que los ofrecen las cooperativas “Centinela” y “Montero Zea”.

En la Av. Alberto Ochoa la circulación vehicular se agrava, sobre todo los fines de semana que son días de feria tanto dentro del Cantón como en la vecina Ciudad de Azogues. Esto se debe a que por esta arteria pasan los buses cantonales, provinciales e internos antes mencionados y en el cual no existe una racionalización de la ubicación de las paradas, lo que contribuye a que exista congestión en puntos neurálgicos de la ciudad.

3.4. Diagnóstico de la situación actual.

3.4.1. Características y vías de comunicación de las vialidades.

De acuerdo al TPDA obtenido en todo el corredor de estudio y a su función se ha procedido a clasificar las vías principales y sus respectivas transversales. La Av. Alberto Ochoa, por sus características se considerada como vía Arterial ya que sirve como corredor vial con los más altos volúmenes de tráfico presentando un TPDA .de 2000 vehículos / hora, el ancho de la vía es de 20 metros aproximadamente; es una vía en doble sentido con 4 carriles y divisor mediano de 1.70 metros.

Las calles definidas como colectoras son la Mariscal Sucre, Daniel Muñoz, Sin Nombre, Cañar, Tomás Sacóto y 3 de Noviembre, presentan un TPDA promedio de 1200 automotores / hora, las vías colectoras reciben el tránsito motorizado de las vías locales y lo canalizan a las vías arteriales.

Por su bajo flujo vehicular (TPDA promedio = 80 vehículos / hora) se clasificó a las calles Tarquí, 24 de Mayo y García Moreno como Locales, las mismas que conectan a las vías colectoras.



Figura 3.39 Clasificación vial.

Elaboración: Autora

3.4.1.1. Vías de comunicación y sentidos de circulación.

Se presenta una ilustración de las vías del corredor de estudio con sus respectivos sentidos de circulación de la Arterias, colectoras y locales.

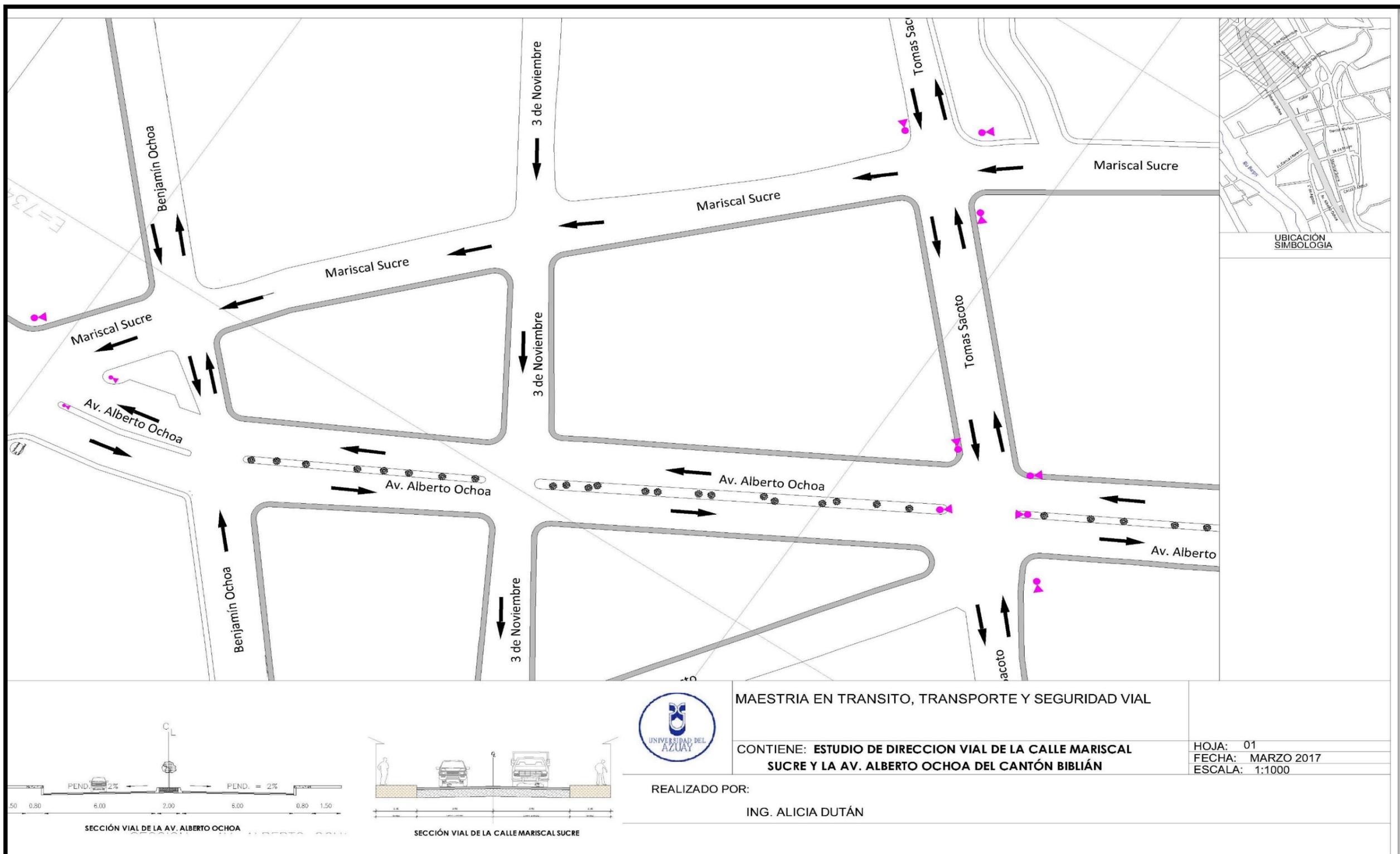


Figura 3.40 Vias sentido de circulación – 1.
Elaboración: Autora

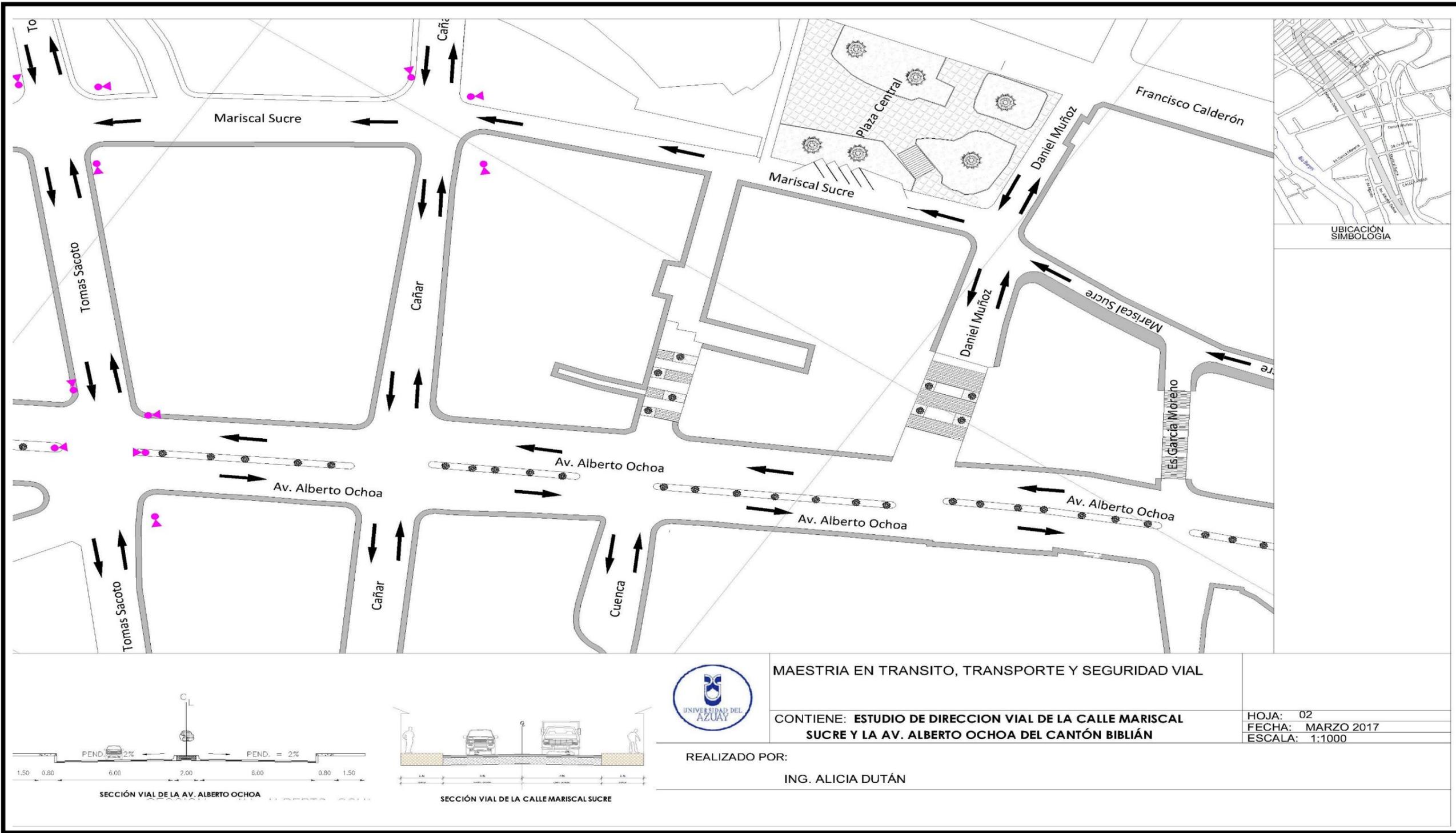


Figura 3.41 Vias sentido de circulación – 2.
Elaboración: Autora.

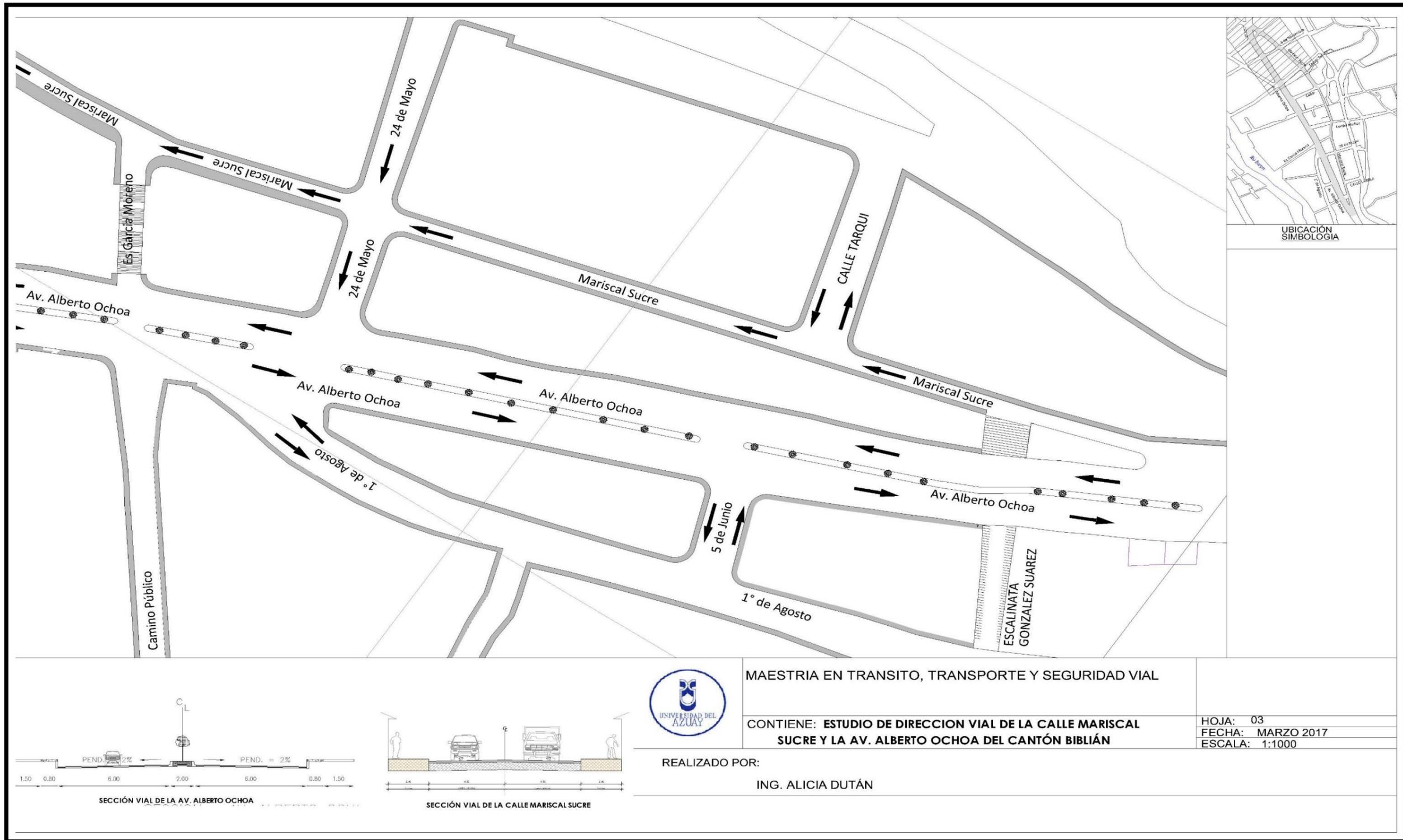


Figura 3.42 Vias sentido de circulación – 3.
Elaboración: Autora.

3.4.2. Capacidad y niveles de servicio en las intersecciones con semáforos.

La capacidad en una intersección semaforizada está dada por cada grupo de carriles y se define como la tasa máxima de flujo que puede cruzar la intersección por cada grupo de carriles que se considera de acuerdo a las condiciones prevalecientes de tránsito de la vía y de la señalización la capacidad se da en vehículos/ hora pero se basa en un periodo pico durante 15 minutos según (Nicholas J. Garber ;Lester A.Hoel, 2005).

Para el análisis de la capacidad se debe calcular la relación volumen a capacidad para movimientos críticos en carriles simples o grupos de carriles en todo el acceso. La relación se determina dividiendo para los 15 minutos pico el flujo actual (v) del acceso o grupo de carriles entre su capacidad (c).

Niveles de servicio intersecciones semaforizadas.

Según (Rafael Cal y Mayor Reyes Spindola, James Cardenas Grisales, 1994) el nivel de servicio en una intersección con semáforos se define por las demoras los cuales representan para el usuario una medida de tiempo perdido de viaje del consumo de combustible de la incomodidad y frustración.

Para el cálculo de la capacidad en las intersecciones semaforizadas, se utiliza el concepto de tasa de flujo de saturación S para determinar la capacidad para el grupo de carriles. Esta tasa de flujo de saturación es la tasa máxima de flujo que puede atravesar la intersección desde un acceso o un grupo de carriles, bajo condiciones prevalecientes de tránsito y de la vía, cuando se dispone del 100% del tiempo efectivo de luz verde; esta tasa de flujo se encuentra dada en unidades de vehículos/hora del tiempo efectivo de luz verde.

Cuando toda la capacidad es evaluada con respecto a su geometría y al tiempo total del ciclo, se utiliza el concepto de razón crítica volumen capacidad (v/c), en donde se ve directamente la eficiencia de un acceso, ya que cuando este es igual a 1, quiere decir que la capacidad que puede ofrecer el acceso en estudio es igual al volumen que está pasando por ahí, traduciéndose en una saturación y por ende en un bajo nivel de servicio.

A partir del análisis de la capacidad, es posible medir cual es la calidad de operación, la cual se realiza mediante el nivel de servicio o por sus siglas en inglés LOS, esta es una medida cualitativa que refleja la calidad de operación en función de la percepción de los conductores se describe a continuación.

Tabla 3.37 Niveles de Servicio par aintersecciones semaforizadas.

Fuente: (Department of transportation Federal Highway Administration, 2010).

Nivel de servicio	Demora por control (seg/veh)	Características
A	≤ 10	Operación con demoras muy bajas. La mayoría de los vehículos llegan durante la fase de verde y no se detienen del todo
B	10 - 20	Algunos vehículos comienzan a detenerse
C	20 - 35	La progresión del tránsito es regular y algunos ciclos no alcanzan a atender la demanda existente
D	35 - 55	Muchos vehículos se detienen, se eleva la cantidad de ciclos que no atienden la demanda existente
E	55 – 80	Se considera como el límite aceptable de demoras. Las demoras son causadas por progresiones muy pobres, ciclos muy largos y relaciones v/c muy altas
F	> 80	Los flujos de llegada exceden la capacidad de los accesos de la intersección, lo que ocasiona congestión y operación saturada.

El nivel de servicio en una intersección tiene un efecto importante en el desempeño general operativo; los factores que afectan al nivel de servicio en las intersecciones son el flujo del tránsito, la distribución del mismo, las características geométricas de la vía y el sistema de señalización. Es por ello que como se indicó anteriormente, se evaluará el tránsito para las intersecciones semaforizadas con el fin de obtener los tiempos de ciclos semafóricos que garanticen niveles de servicio adecuados.

Las intersecciones semafóricas se utilizan en aquellos casos en que no se puede lograr un control eficiente y seguro del tránsito vehicular o peatonal por medio de la señalización vial. Para la evaluación del tránsito en función de la capacidad y nivel de servicio, se ha utilizado el programa *SIDRA INTERSECCIÓN*, siguiendo el procedimiento descrito a continuación.

3.4.2.1. Modelación con SIDRA.

Con el programa SIDRA se modela intersecciones aisladas, como es el caso de nuestro estudio.

Para la realización de la modelación se ingresó el número de vehículos de la hora pico de acuerdo a los giros identificados en el conteo realizado para cada intersección en estudio; a partir de los datos levantados, sea podido obtener la hora de máxima

demanda y con ello se ha podido obtener el Factor de Hora Pico para cada intersección, utilizando la siguiente ecuación.

$$F.H.P. = \frac{Q}{4 * q_{15Max}}$$

En donde:

Q= Número de vehículo en la hora pico

q 15max = Número máximo de vehículo en 15 minutos.

Además es necesario ingresar los siguientes datos:

- Parámetros geométricos: Ancho de carril, pendiente longitudinal de la vía, existencia y ancho de parterre y número de movimientos posibles.
- Parámetros de tráfico: Número total de vehículos, porcentaje de vehículos pesados, factor de hora pico y factor de ocupación vehicular.
- Velocidad de ingreso y salida de la intersección, distancia de aproximación.
- Tipos y prioridades de movimientos posibles.
- Tiempo estimado para la brecha de aceptación crítica.
- Movimientos peatonales.
- Fases semafóricas y tiempos actuales.

El programa a ser aplicado, define la capacidad de la vía según la metodología descrita para intersecciones semaforizadas en el HCM y la razón v/C. El programa también es capaz de optimizar el ciclo semafórico de manera que garantiza un correcto nivel de servicio en la vía, cuando esta capacidad es imposible aumentarla con los tiempos semafóricos, genera niveles de servicio bajos y por ende se intuye que se deben generar reformas geométricas para así aumentar capacidad. Lo que se realiza a continuación es el de generar dos escenarios, el primero para el año base establecido el 2016 y para un año horizonte como escenario 2 establecido en el 2; en donde se optimiza el ciclo semafórico y calcula la capacidad para cada movimiento y su nivel de servicio, con el fin de identificar si para los dos escenarios se puede establecer niveles de servicio adecuados sin la necesidad de realizar reformas geométricas.

INTERSECCIÓN MARISCAL SUCRE Y ALBERTO OCHOA.

En las tablas siguientes se presenta los ciclos semafóricos propuestos para la alternativa 1 y 2, respectivamente.

Tabla 3.38 *Ciclo semafórico para intersección 1 año 2016.*

Fuente: Software Sidra

Phase Timing Results		
Phase	A	B
Green Time (sec)	22	30
Yellow Time (sec)	3	3
All-Red Time (sec)	1	1
Phase Time (sec)	26	34
Phase Split	43%	57%

Tabla 3.39 *Ciclo semafórico para intersección 1 año 2035.*

Fuente: Software Sidra

Phase Timing Results		
Phase	A	B
Green Time (sec)	32	30
Yellow Time (sec)	3	3
All-Red Time (sec)	1	1
Phase Time (sec)	36	34
Phase Split	51%	49%

Como se puede observar en las tablas generadas previamente para el escenario 1, es necesario 60 segundos para el tiempo total del semáforo, mientras que para el años 2035 al incrementar los vehículos se necesitan 70 segundos para completar el ciclo semafórico; tanto para el escenario 1 como 2, las fases semafóricas son aquellas descritas en la *Figura 3.43 Fases semafóricas*

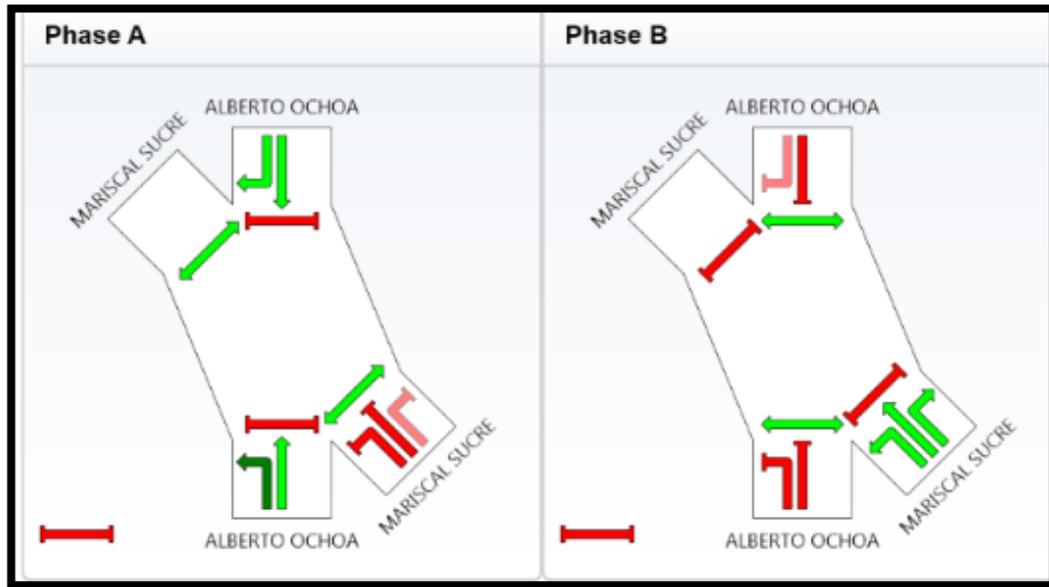


Figura 3.43 Fases semafóricas.

Elaboración: Autora.

En la *Figura 3.44 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Mariscal Sucre y Alberto Ochoa*, se presenta la capacidad calculada y el nivel de servicio que tendría la intersección si se utiliza el ciclo semafórico propuesto para el escenario 1.

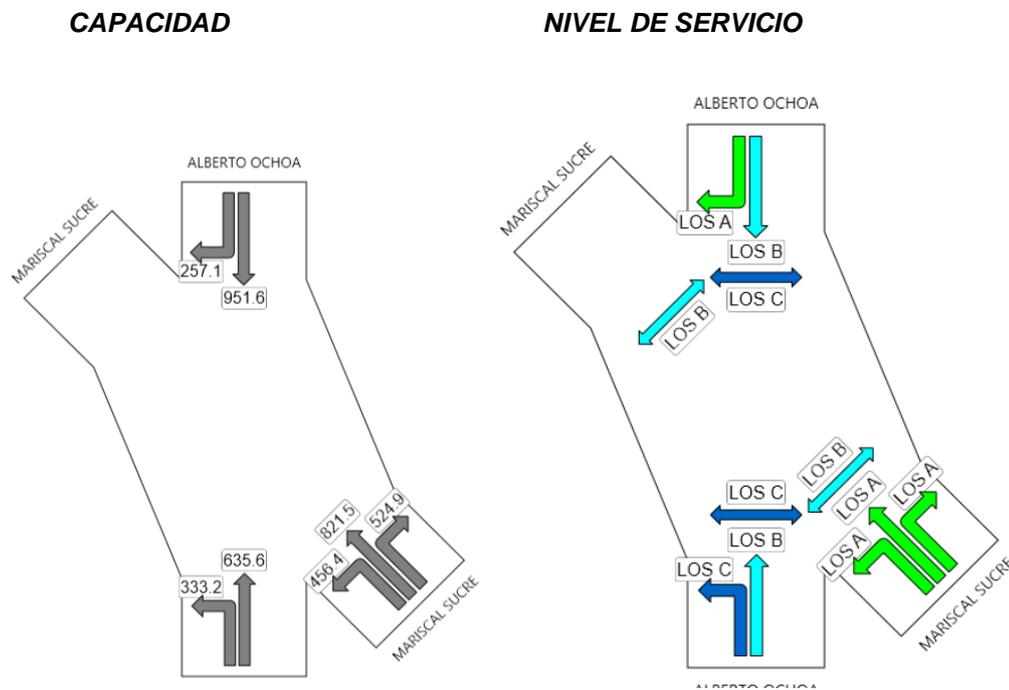


Figura 3.44 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Mariscal Sucre y Alberto Ochoa.

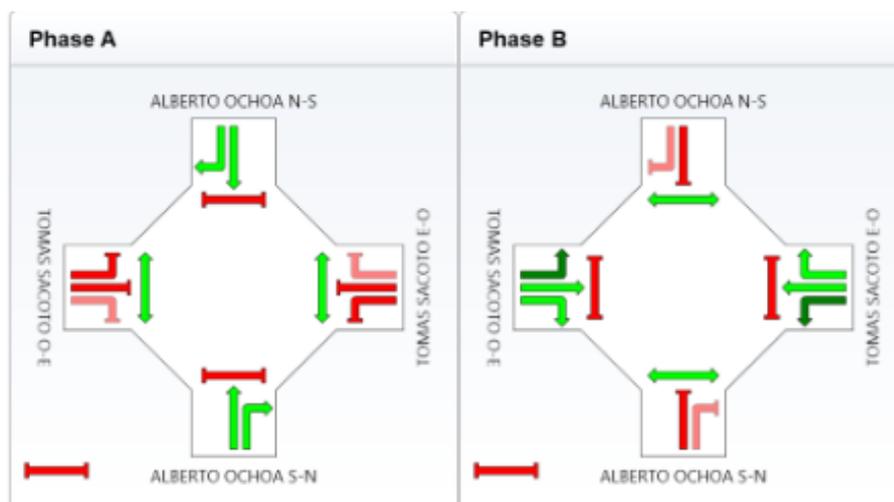
Elaboración: Autora.

Tabla 3.41 *Ciclo semafórico para intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto año 2035.*

Fuente: Software Sidra.

Phase Timing Results		
Phase	A	B
Green Time (sec)	27	25
Yellow Time (sec)	3	3
All-Red Time (sec)	1	1
Phase Time (sec)	31	29
Phase Split	52%	48%

Como se puede observar en las tablas generadas previamente, que para el escenario 1 y 2 es necesario 50 segundos para el tiempo total del semáforo; tanto para el escenario 1 como 2, las fases semafóricas son las descritas en *la Figura 3.46 Fases semafóricas intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto*

**Figura 3.46** *Fases semafóricas intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.*

Elaboración: Autora.

En la *Figura 3.47 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto*, se presenta la capacidad calculada y el nivel de servicio que tendría la intersección si se utiliza el ciclo semafórico propuesto para el escenario 1.

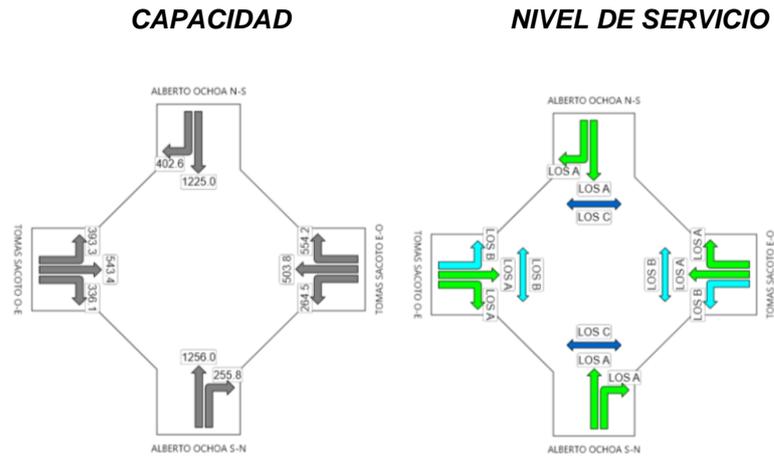


Figura 3.47 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.
Elaboración: Autora.

Figura 3.48 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 2 intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto. se presenta la capacidad calculada y el nivel de servicio que tendría la intersección si se utiliza el ciclo semafórico propuesto para el escenario 2.

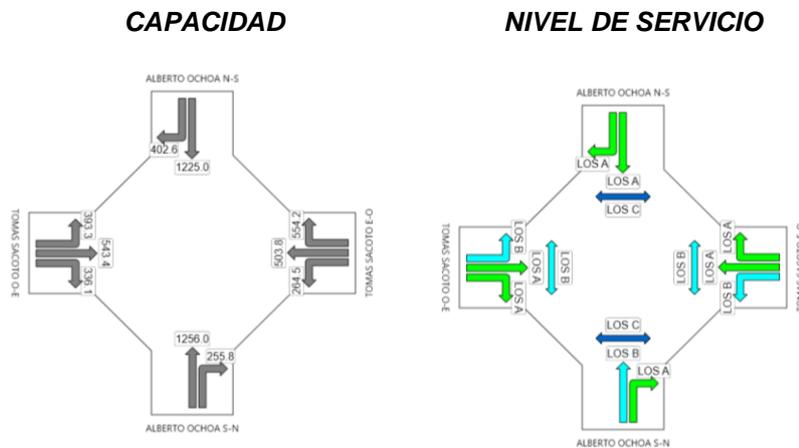


Figura 3.48 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 2 intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.
Elaboración: Autora.

Con lo mostrado anteriormente, se puede concluir que, con los cálculos realizados, se ha podido identificar que para esta intersección, manteniendo los ciclos semafóricos y las características geométricos, no se tendrá que realizar ningún ajuste para mantener la capacidad para una periodo de 20 años, lo que evidencia una subutilización de esta intersección.

INTERSECCIÓN MARISCAL SUCRE Y TOMÁS SACOTO.

En la Tablas se presenta los ciclos semafóricos propuestos para la alternativa 1 y 2, respectivamente.

Tabla 3.42 *Ciclo semafórico para intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto año 2016.*

Fuente: Software Sidra.

Phase Timing Results		
Phase	A	B
Green Time (sec)	24	18
Yellow Time (sec)	3	3
All-Red Time (sec)	1	1
Phase Time (sec)	28	22
Phase Split	56%	44%

Tabla 3.43 *Ciclo semafórico para intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto año 2035.*

Fuente: Software Sidra.

Phase Timing Results		
Phase	A	B
Green Time (sec)	24	18
Yellow Time (sec)	3	3
All-Red Time (sec)	1	1
Phase Time (sec)	28	22
Phase Split	56%	44%

Como se puede observar en las tablas generadas previamente, para el escenario 1 y 2 es necesario 60 segundos para el tiempo total del semáforo. Tanto para el escenario 1 como 2, las fases semafóricas son las descritas en la *Figura 3.49 Fases semafóricas intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.*

CAPACIDAD

NIVEL DE SERVICIO

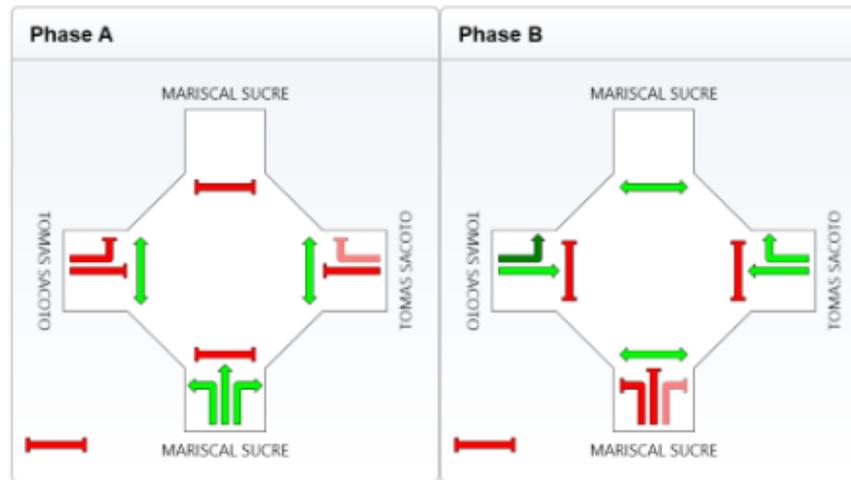


Figura 3.49 Fases semafóricas intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.

Elaboración: Autora.

En la *Figura 3.50 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto*, se presenta la capacidad calculada y el nivel de servicio que tendría la intersección si se utiliza el ciclo semafórico propuesto para el escenario 1.

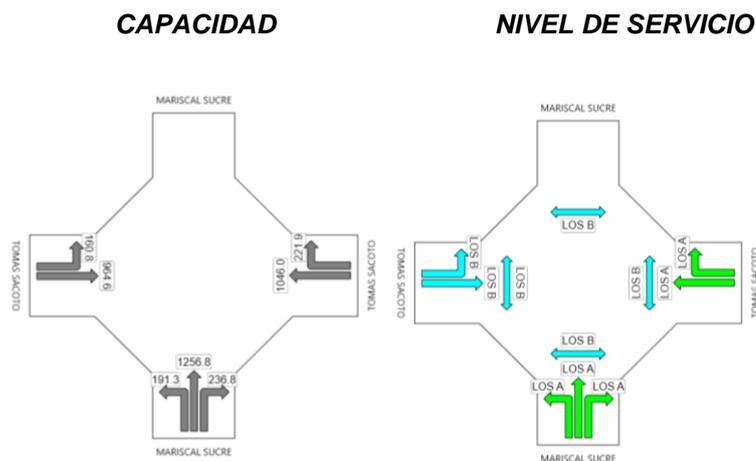


Figura 3.50 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.

Elaboración: Autora.

Mientras que en la *Figura 3.51 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 2 intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto*, se presenta la capacidad calculada y el nivel de servicio que tendría la intersección si se utiliza el ciclo semafórico propuesto para el escenario 2.

CAPACIDAD

NIVEL DE SERVICIO

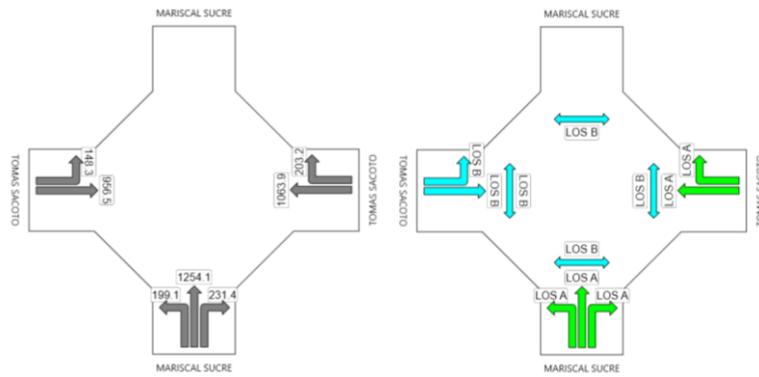


Figura 3.51 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 2 intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto. Elaboración: Autora.

Con lo mostrado anteriormente, se puede concluir que, con los cálculos realizados, se ha podido identificar que para esta intersección, manteniendo los ciclos semafóricos y las características geométricos, no se tendrá que realizar ningún ajuste para mantener la capacidad para una periodo de 20 años, lo que evidencia una subutilización de esta intersección.

INTERSECCIÓN MARISCAL SUCRE Y CAÑAR.

Se presentan los ciclos semafóricos propuestos para la alternativa 1 y 2, respectivamente.

Tabla 3.44 Ciclo semafórico para intersección Mariscal Sucre y Cañar año 2016. Fuente: Software Sidra.

Phase Timing Results		
Phase	A	B
Green Time (sec)	14	18
Yellow Time (sec)	3	3
All-Red Time (sec)	1	1
Phase Time (sec)	18	22
Phase Split	45%	55%

Tabla 3.45 Ciclo semafórico para intersección Mariscal Sucre y Cañar año 2035. Fuente: Software Sidra.

Phase Timing Results		
Phase	A	B
Green Time (sec)	14	18
Yellow Time (sec)	3	3
All-Red Time (sec)	1	1
Phase Time (sec)	18	22
Phase Split	45%	55%

Como se puede observar en las tablas generadas previamente, que para el escenario 1 y 2 es necesario 40 segundos para el tiempo total del semáforo; tanto para el escenario 1 como 2.

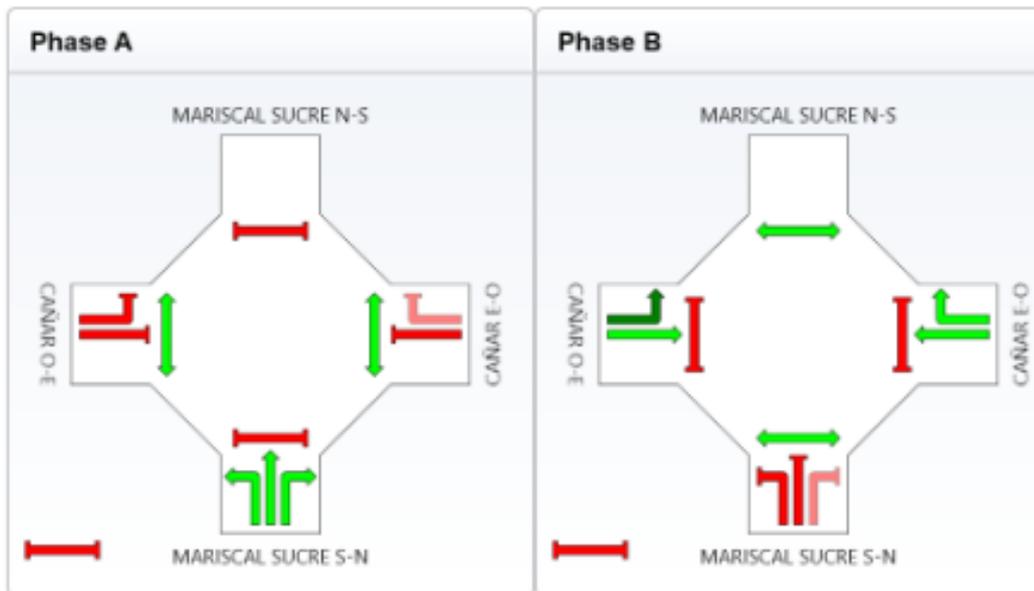


Figura 3.52 Fase semafórica para la intersección 12.
 Elaboración: Autora.

En la *Figura 3.53 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Mariscal Sucre y Cañar.* se presenta la capacidad calculada y el nivel de servicio que tendría la intersección si se utiliza el ciclo semafórico propuesto para el escenario 1.

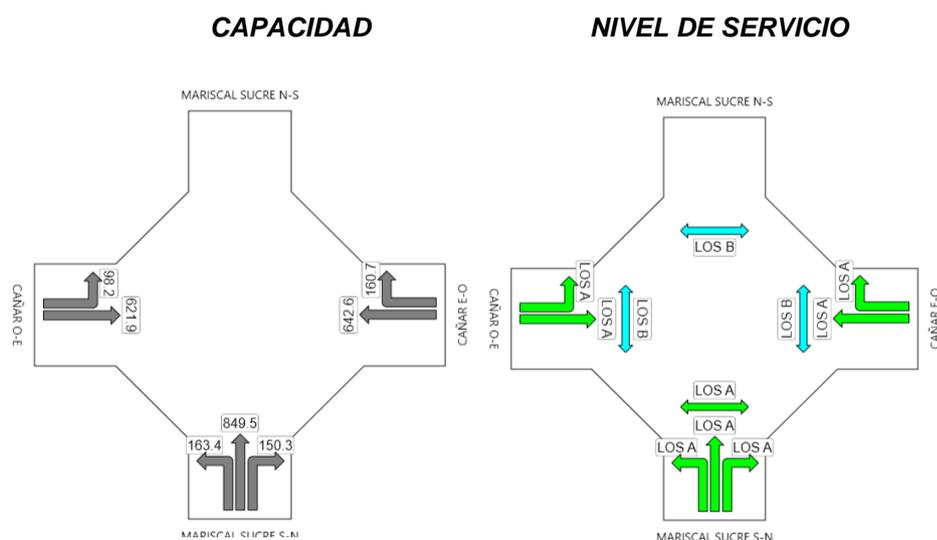


Figura 3.53 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 1 intersección Mariscal Sucre y Cañar.
 Elaboración: Autora.

Mientras que en la *Figura 3.54 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 2 intersección Mariscal Sucre y Cañar.* se presenta la capacidad calculada y el nivel de

servicio que tendría la intersección si se utiliza el ciclo semafórico propuesto para el escenario 2.

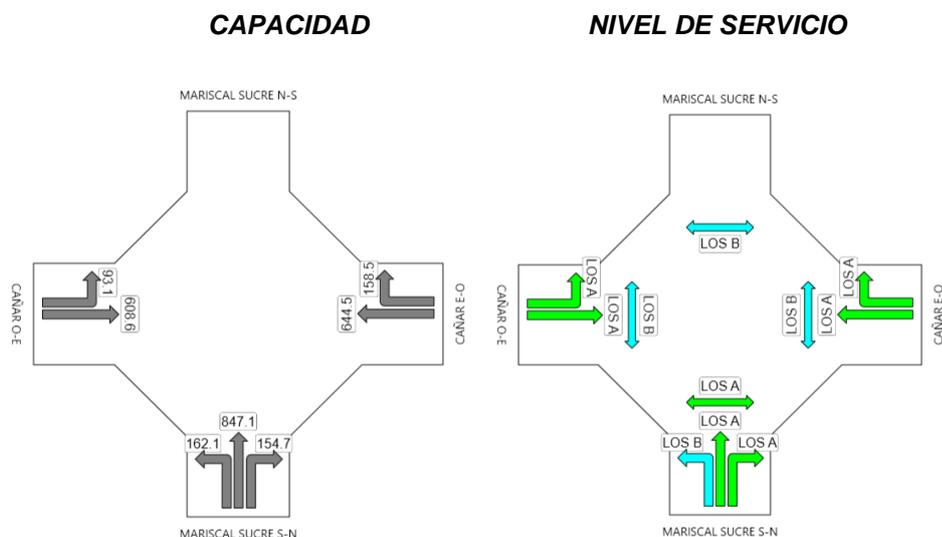


Figura 3.54 Capacidad y nivel de servicio para el escenario 2 intersección Mariscal Sucre y Cañar. Elaboración: Autora.

Con lo mostrado anteriormente, se puede concluir que, con los cálculos realizados, se ha podido identificar que para esta intersección, manteniendo los ciclos semafóricos y las características geométricas, no se tendrá que realizar ningún ajuste para mantener la capacidad para una periodo de 20 años, lo que evidencia una subutilización de esta intersección.

De acuerdo a los escenarios presentados por el Software SIDRA, Los niveles de servicio generados en todas las intersecciones, se consideran aceptables, estando entre A y C.

3.4.3. Operación del Transporte público.

El transporte interprovincial e intercantonal tiene su recorrido por el corredor de estudio que es la Av. Alberto Ochoa, puesto que es una vía arterial que atraviesa en centro del Cantón.

Los principales recorridos del transporte interprovincial se dan entre las ciudades de Cuenca, Quito y Guayaquil; de éstas la hora pico de influencia para el Cantón está entre las 09h30 y 11h30, suponiendo un tiempo de desplazamiento de 30 a 45 minutos desde Cuenca hasta el centro cantonal de Biblián. Cabe anotar que el

servicio es constante durante todo el día, exceptuando las horas comprendidas entre 01h00-05h00 de la mañana, donde las frecuencias disminuyen considerablemente.

El transporte intercantonal también atraviesa esta arteria vial, y tiene una frecuencia cada 15 minutos durante todo día. Estas cooperativas prestan su servicio en horarios matutinos y vespertinos durante la noche la demanda se satisface a través del transporte interprovincial.

El flujo vehicular en la Av. Alberto Ochoa se incrementa sustancialmente en las horas consideradas pico de lunes a viernes y los fines de semana porque son días de elevado movimiento comercial en el Cantón, desde la intersección de la Av. Alberto Ochoa y 3 de Noviembre hasta la intersección de la Av. Alberto Ochoa y Mariscal Sucre los buses generalmente se estacionan en la vía para ascenso y descenso de pasajeros. Ésto se debe que no existen zonas delimitadas para paradas de buses, por ésta razón se produce congestión vehicular.

Se puede evidenciar que el transporte público más utilizado por la ciudadanía son los buses intercantonales, interparroquiales o interprovinciales con el 76% de acogida entre los usuarios, con un 19% está la incidencia en el uso de camionetas y un bajo porcentaje el uso de taxis. (Ver *Figura 3.55 Preferencia el transporte público*)

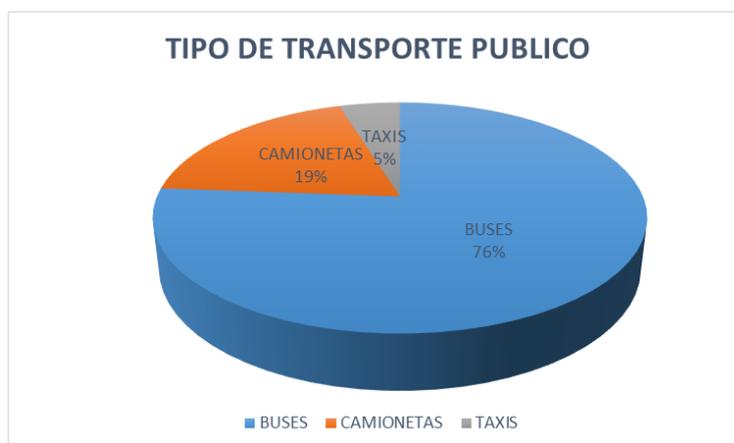


Figura 3.55 *Preferencia el transporte público.*

Elaboración: Autora.

El gráfico a continuación presenta las rutas de los buses interprovinciales intercantonales, camionetas y taxis que tienen su recorrido al pasar por el corredor de estudio. Cabe indicar que el transporte liviano de pasajeros (camionetas y taxis) no tienen una ruta establecida como el caso de los buses, los cuales tienen un trayecto predefinido en su paso por el centro urbano.

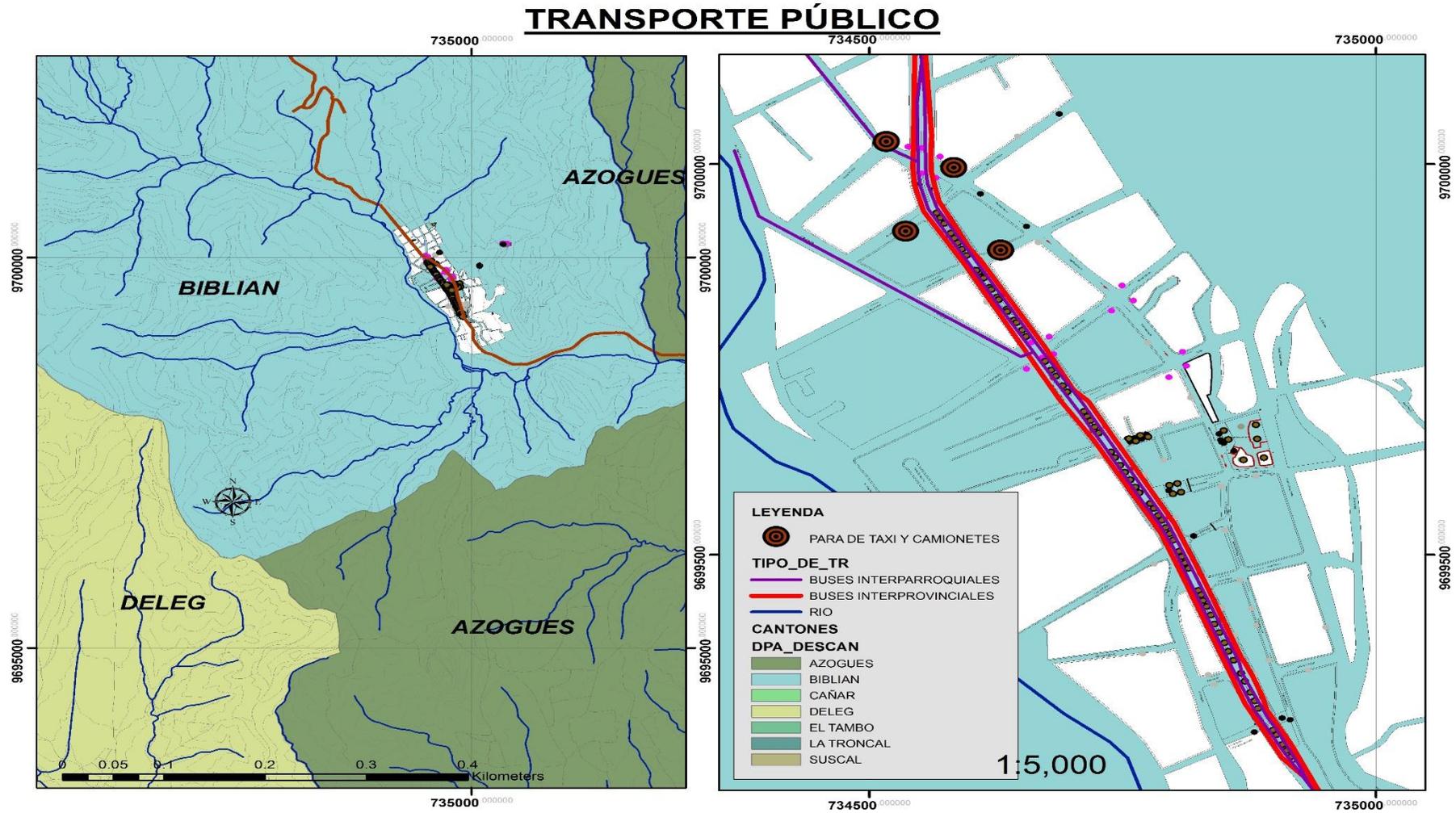


Figura 3.56 Recorridos del transporte público en la zona de estudio.
Elaboración: Autora.

3.4.4. Señalamiento horizontal y vertical.

De las Señales verticales existentes, un total de 23 señales existentes en la zona de estudio, se tiene un 36% en un estado regular, calificando así a estas señales como aquellas que se puede dar un mantenimiento y ser reutilizadas. Un 32 % se encuentran deterioradas y en un 32% las que se encuentra en un buen estado. En el grafico se puede corroborar lo indicado.

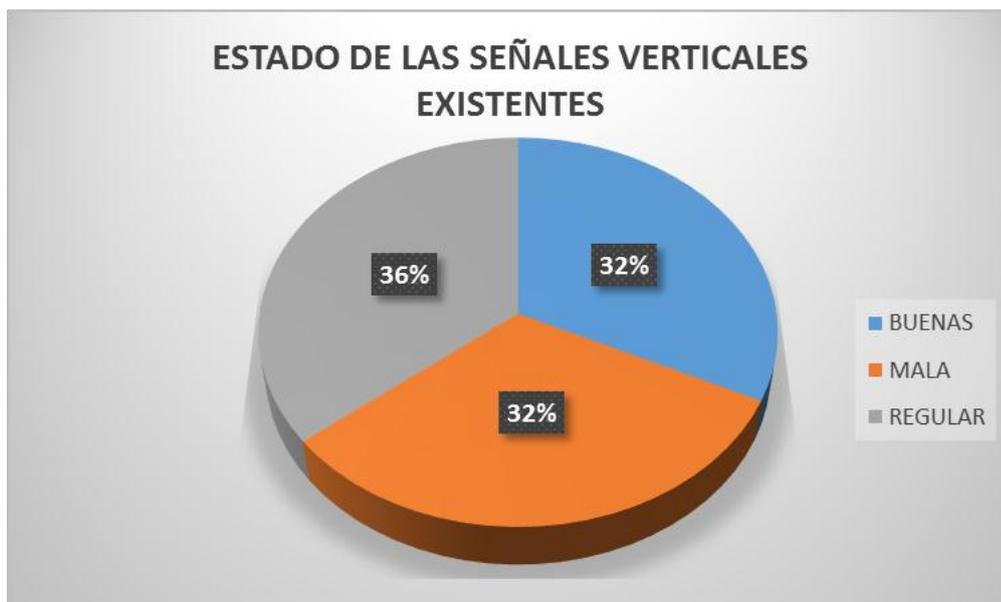


Figura 3.57 Estado de las señales verticales existentes.

Elaboración: Autora.

Las señales horizontales existentes fueron analizadas y se evidencia según la información de campo que la mayoría ha terminado la vida útil. Casi toda la zona de estudio carece de esta señales.

Es necesario implementar y reemplazar la totalidad de las señales verticales y horizontales en todo el tramo analizado. Dicha recomendación se emite por la razón de que ninguna cumple con el rango de retroreflexión indicado por (MTOP, INEN, ANT, 2012). Las calles con mayor flujo vehicular son la Av. Alberto Ochoa y la Mariscal Sucre. Al ser consideradas las vías de mayor importancia por el número de personas y vehículos que hacen uso de las mismas día a día, deben ser señalizadas adecuadamente y contribuir favorablemente a la disminución de accidentes en la vía y a la mitigación de posibles impactos viales que puedan generar..

3.4.5. Estacionamiento.

El tráfico en el centro de ciudad se congestiona debido a que desde la intersección de calle Mariscal Sucre y García Moreno hasta la calle Cañar están ubicados varios centros de atracción de tráfico como: GAD Municipal, Corporación Nacional de Telecomunicaciones, Consejo de Judicatura, oficinas privadas, etc., lo que la demanda por espacios de estacionamiento es cada vez más urgente. Esto se está volviendo un problema ya que el conductor debe circular varias veces por la misma calle produciendo congestión vehicular hasta encontrar un lugar donde estacionarse.

Desde la intersección de la Calle Mariscal Sucre y Tarqui hasta la Mariscal Sucre y García Moreno, la sección de la vía es de 3.20m por lo que es imposible hacer uso de la vía para estacionar los vehículos. Los conductores, haciendo caso omiso de las leyes de tránsito vigente, optan por estacionar sus automotores sobre las aceras.



Figura 3.58 *Intersección Mariscal Sucre y 24 de Mayo: vehículo estacionado sobre la acera.*
Elaboración: Autora

Por otro lado, en la calle Mariscal Sucre junto a las oficinas públicas se encuentra una parada exclusiva de la Cooperativa de Taxis “El Rocío”, el mismo que contribuye a que aumente la demanda de estacionamientos, debido a que ocupan un área aproximada de 38,00 m², el mismo que pudiera servir para estacionamiento rotativo de los vehículos privados.

En cambio, por el corredor de la Av. Alberto Ochoa se encuentra el Mercado Municipal, así como instituciones educativas a su alrededor, por lo que estacionan los vehículos en esta vía, produciendo congestión en el tráfico vehicular.

Los conductores no respetan las señales que se encuentran a lo largo de toda la Avenida que restringe el uso de la vía para estacionamiento vehicular, tanto en sentido Norte-Sur como Sur-Norte y es usada como estacionamiento sin hacer caso al mensaje emitido.



Figura 3.59 Vehículos estacionados en zona de prohibición (Av. Alberto Ochoa).
Fuente: Autora

3.4.6. Pronóstico de crecimiento de tránsito.

Las proyecciones del tráfico se refieren a llevar el TPDA calculado para el año 2016 cada cinco años durante un periodo de 20 años. Dada la poca información que se dispone de estadísticas de parque automotor, comercio, generación de turismo, industria para la provincia de Cañar, no se aplicarán los modelos clásicos para determinar las tasas de crecimiento para livianos, buses y camiones, en su lugar utilizaremos las tasas disponibles del Ministerio de Transporte y Obras Públicas-MTOP para el Cañar. En la Tabla 3.46 *Tasa de crecimiento vehicular para Cañar*. se exponen estas tasas que utilizaremos para las proyecciones del tráfico de las intersecciones.

Tabla 3.46 Tasa de crecimiento vehicular para Cañar.

Elaboración: Autora.

TASAS DE CRECIMIENTO CAÑAR			
PERIODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2010-2015	4.39	1.69	3.37
2015-2020	3.88	1.5	3.08
2020-2025	3.38	1.35	2.78
2025-2030	3.02	1.23	2.52
2030-2035	2.77	1.13	2.29

En la

Tabla 3.47 Proyecciones para la intersección Alberto Ochoa y Mariscal Sucre. se muestran los resultados de las proyecciones para la intersección 1.

Tabla 3.47 Proyecciones para la intersección Alberto Ochoa y Mariscal Sucre.

Elaboración: Autora.

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 1 ALBERTO OCHOA NORTE-SUR					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Alberto Ochoa y Mariscal Sucre	2016	256	30	29	315
	2020	298	32	33	363
	2025	352	34	38	417
	2030	408	36	43	487
	2035	468	38	48	554

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 1 ALBERTO OCHOA SUR-NORTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Alberto Ochoa y Mariscal Sucre	2016	226	16	12	254
	2020	263	17	14	294
	2025	311	18	16	338
	2030	361	19	18	398
	2035	414	20	20	454

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 1 MARISCAL SUCRE ESTE-OESTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Alberto Ochoa y Mariscal Sucre	2016	146	0	12	158
	2020	170	0	14	184
	2025	201	0	16	212
	2030	233	0	18	251
	2035	267	0	20	287

En la Tabla 3.48 Proyecciones para la intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto. se muestran los resultados de las proyecciones para la intersección Alaberto Ochoa Y Tomás Sacoto.

Tabla 3.48 Proyecciones para la intersección Alberto Ochoa y Tomás Sacoto.

Elaboración: Autora.

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 4 ALBERTO OCHOA NORTE-SUR					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Alberto Ochoa Tomás Sacoto	2016	172	8	6	186
	2020	200	8	7	215
	2025	236	9	8	247
	2030	274	10	9	293
	2035	314	11	10	335

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 4 TOMÁS SACOTO OESTE-ESTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Alberto Ochoa Tomás Sacoto	2016	160	2	9	171
	2020	186	2	10	198
	2025	220	2	11	228
	2030	255	2	12	269
	2035	292	2	13	307

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 4 ALBERTO OCHOA SUR-NORTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Alberto Ochoa Tomás Sacoto	2016	220	20	21	261
	2020	256	21	24	301
	2025	302	22	28	346
	2030	350	23	32	405
	2035	401	24	36	461

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 4 TOMÁS SACOTO ESTE-OESTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Alberto Ochoa Tomás Sacoto	2016	92	0	11	103
	2020	107	0	12	119
	2025	126	0	14	137
	2030	146	0	16	162
	2035	167	0	18	185

En la Tabla 3.49 *Proyecciones para la intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto*. se muestran los resultados de las proyecciones para la intersección Mariscal sucre y Tomás Sacoto.

Tabla 3.49 Proyecciones para la intersección Mariscal Sucre y Tomás Sacoto.

Elaboración: Autora

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 11 TOMÁS SACOTO OESTE-ESTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Mariscal Sucre y Tomás Sacoto	2016	118	5	4	127
	2020	137	5	5	147
	2025	162	5	6	169
	2030	188	5	7	200
	2035	216	5	8	229

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 11 MARISCAL SUCRE SUR-NORTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Mariscal Sucre y Tomás Sacoto	2016	163	4	8	175
	2020	190	4	9	203
	2025	224	4	10	233
	2030	260	4	11	275
	2035	298	4	12	314

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 11 TOMÁS SACOTO ESTE-OESTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Mariscal Sucre y Tomás Sacoto	2016	114	0	4	118
	2020	133	0	5	138
	2025	157	0	6	159
	2030	182	0	7	189
	2035	209	0	8	217

En la Tabla 3.50 *Proyecciones para la intersección Mariscal Sucre y Cañar.* se muestran los resultados de las proyecciones para la intersección Mariscal Sucre y Cañar.

Tabla 3.50 *Proyecciones para la intersección Mariscal Sucre y Cañar.*
Elaboración: Autora.

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 12 CAÑAR OESTE-ESTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Mariscal Sucre y Cañar	2016	100	3	7	110
	2020	116	3	8	127
	2025	137	3	9	146
	2030	159	3	10	172
	2035	182	3	11	196

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 12 MARISCAL SUCRE SUR-NORTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Mariscal Sucre y Cañar	2016	162	7	9	178
	2020	189	7	10	206
	2025	223	7	11	237
	2030	259	7	12	278
	2035	297	7	13	317

PROYECCIONES DEL TPDA POR QUINQUENIO INTERSECCIÓN 12 CAÑAR ESTE-OESTE					
INTERSECCIÓN	TPDA	Liviano	Bus	Camiones	Total
Mariscal Sucre y Cañar	2016	121	0	9	130
	2020	141	0	10	151
	2025	166	0	11	174
	2030	193	0	12	205
	2035	221	0	13	234

4. CAPÍTULO IV.

OPERACIÓN EN ESCENARIOS FUTUROS.

4.1. Alternativa de solución propuesta.

4.1.1. Señalamiento horizontal propuesto.

Las señales horizontales a ser colocadas deber cumplir las especificaciones mínimas establecidas en la *RTE INEN 004, PARTE 2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL*, y deben cumplir aspectos como visibilidad diurna, pero sobre todo nocturna, contrastes con el pavimento, iluminación y resistencia al deslizamiento, teniendo que estar relacionadas entre sí y guardando armonía con el contenido.

Para esta propuesta se plantea las señales que deben implementarse o cambiarse con el fin de elevar el nivel de seguridad y confort de los usuarios de las vías objeto de estudio, dentro de los cuales se consideran las siguientes:

- Líneas Longitudinales.
- Línea de separación de carriles.
- Líneas de prohibición de estacionamientos.
- Líneas de separación de flujos opuestos.
- Líneas transversales .
- Líneas pare.
- Línea pare en intersección con señal vertical pare.
- Línea pare en intersección semaforizada.
- Líneas pare en intersección con semáforos con cruce peatonal .
- Líneas pare en cruces cebra en intersección controlada con señal vertical pare .
- Líneas de Cruce peatonal.
- Cruces cebra en intersección.
- Líneas de cruce controladas con semáforo peatonal y/o vehicular.
- Otras señalizaciones.
- Parada de buses.
- Parada de taxis.

4.1.2. Señalamiento vertical propuesto.

Las señales verticales deben cumplir con las características básicas según lo especificado en la norma *RTE INEN 004, PARTE 3 SEÑALES REQUISITOS*, como son: forma, color, tamaño de la señal, mensaje en señales, retrorreflectividad y emplazamiento de las señales.

Las señales que deben remplazarse o implementarse, deben tener un tamaño de acuerdo a la velocidad máxima permitida en la vía, para nuestro caso su tamaño es partiendo de una velocidad menor o igual a 50 km/h., las señales que se implementaran o remplazaran serán las siguientes:

Señales regulatorias.

- Señal Pare (R1-1).
- Una vía a la izquierda (R2-1I), a la derecha (R2-1D).
- No virar en U (R2-8).
- Límite máximo de velocidad (R4-1).
- Reduzca la velocidad (R4-4).
- No estacionar (R5-1).
- No estacionar ambos lados (R5-1c).
- Parada de bus (R5-6).

Señales preventivas.

- Cruce peatonal (P3-4).

Su colocación se realizará basándose en la siguiente ilustración.

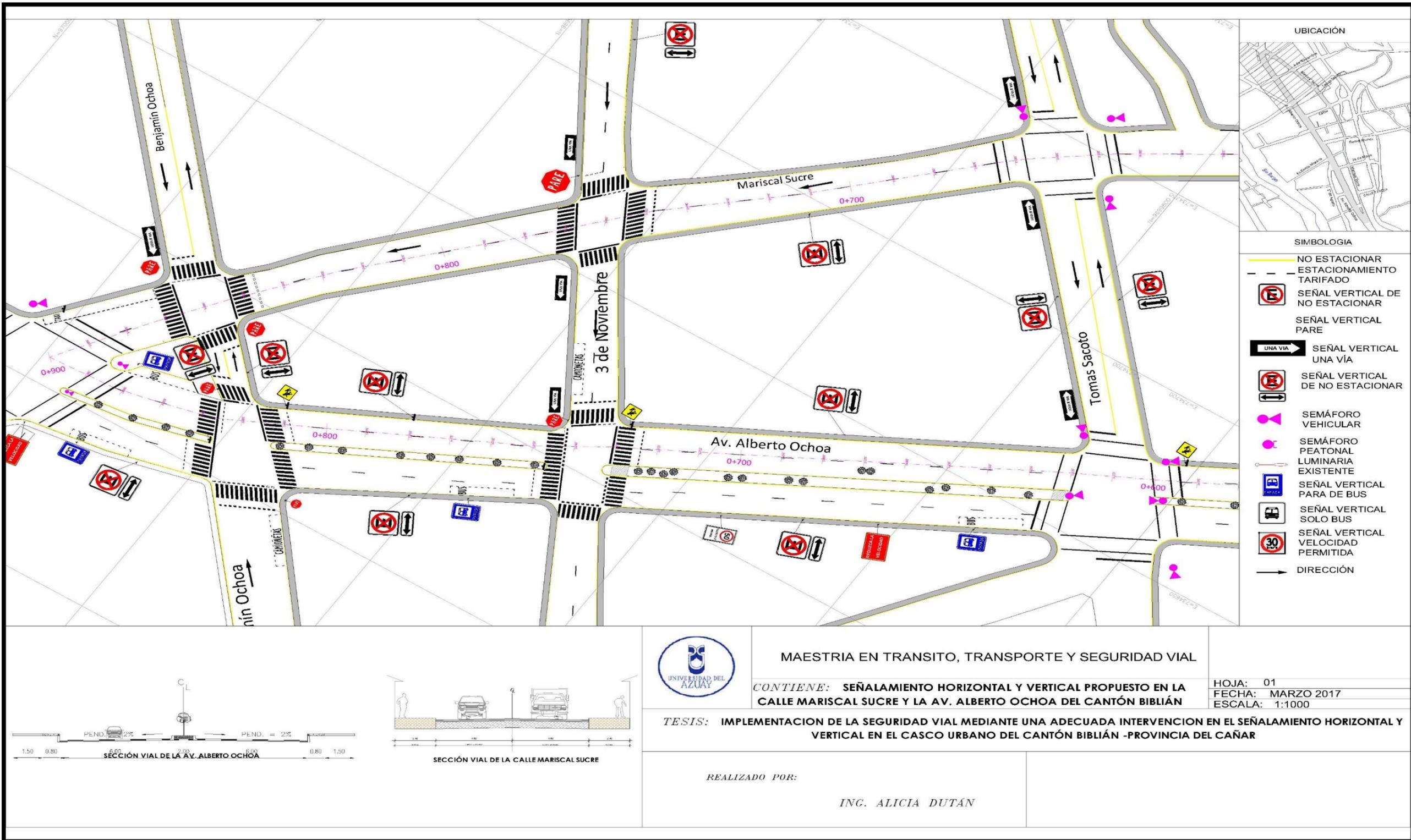


Figura 4.2 Señalamiento horizontal y vertical propuesto – parte 1.
Elaboración: Autora.

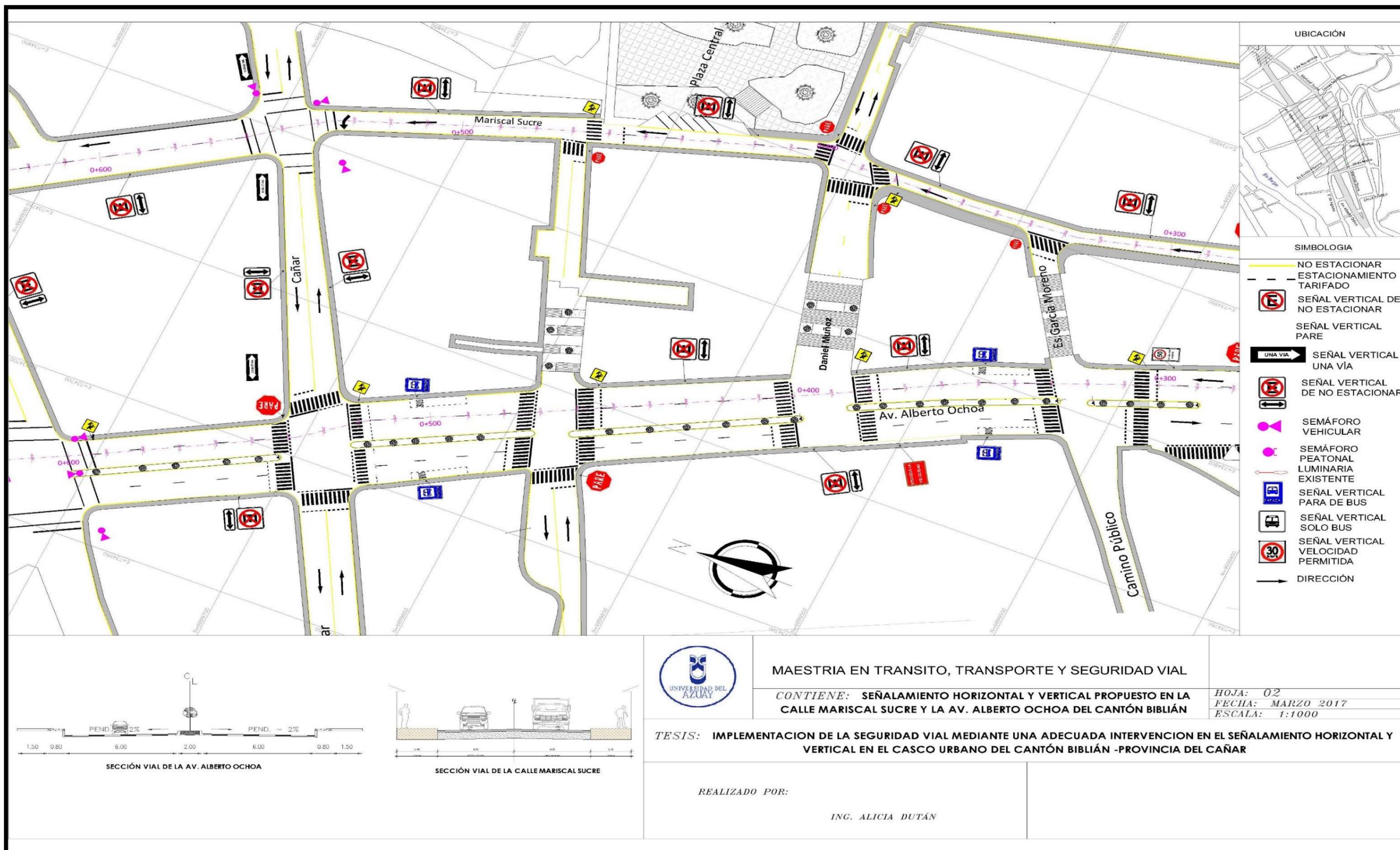


Figura 4.3 Señalamiento horizontal y vertical propuesto –parte 2.
Elaboración: Autora.

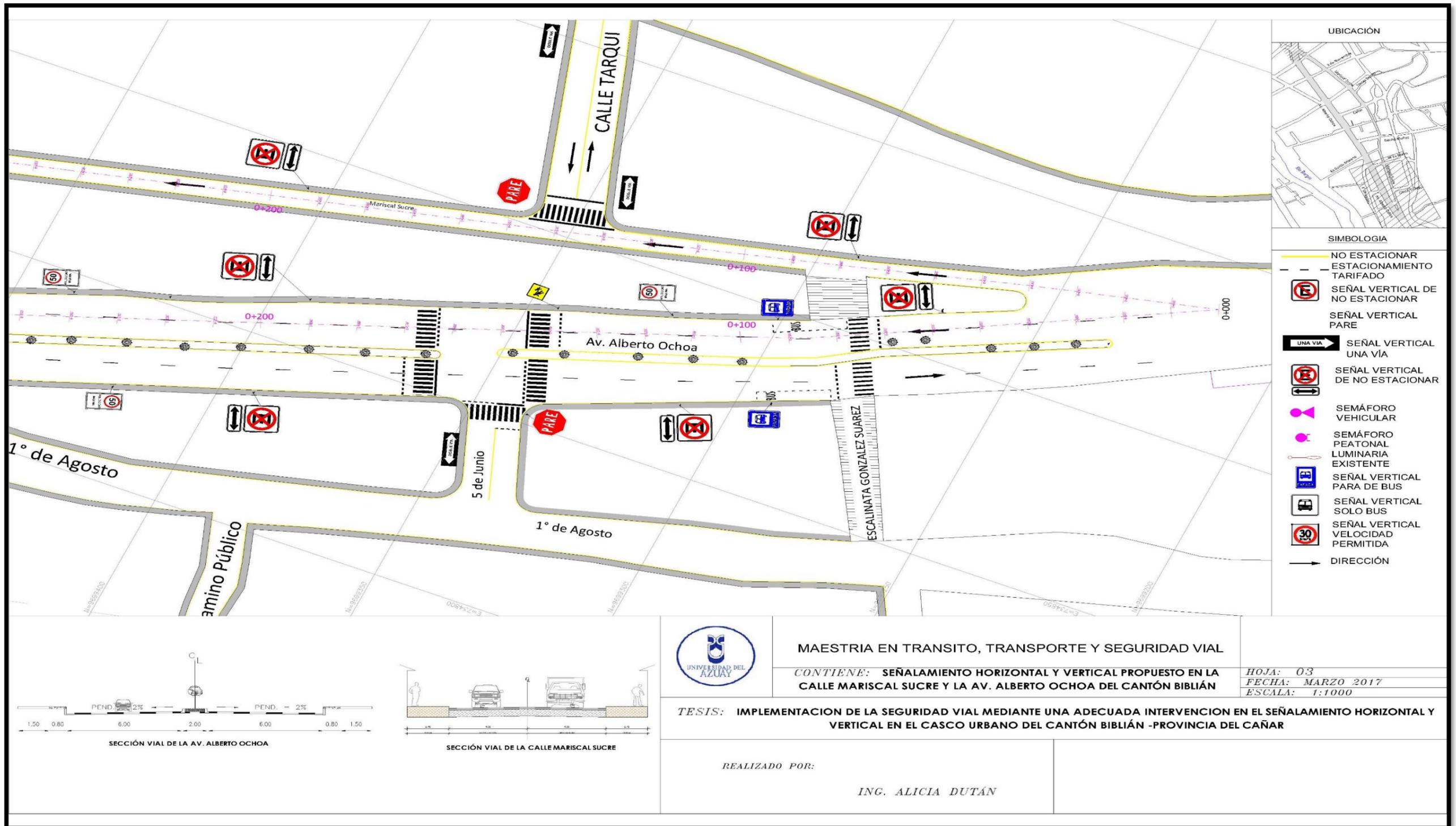


Figura 4.4 Señalamiento horizontal y vertical propuesto –parte 3.
Elaboración: Autora.

4.1.3. Evaluación Técnica.

Una vez realizado un análisis de las vías en mención se procederá a indicar los problemas y sus posibles soluciones así como también un análisis general del tramo estudiado.

- **Intersección Mariscal Sucre y Alberto Ochoa hasta Intersección Mariscal Sucre y Daniel Muñoz.**

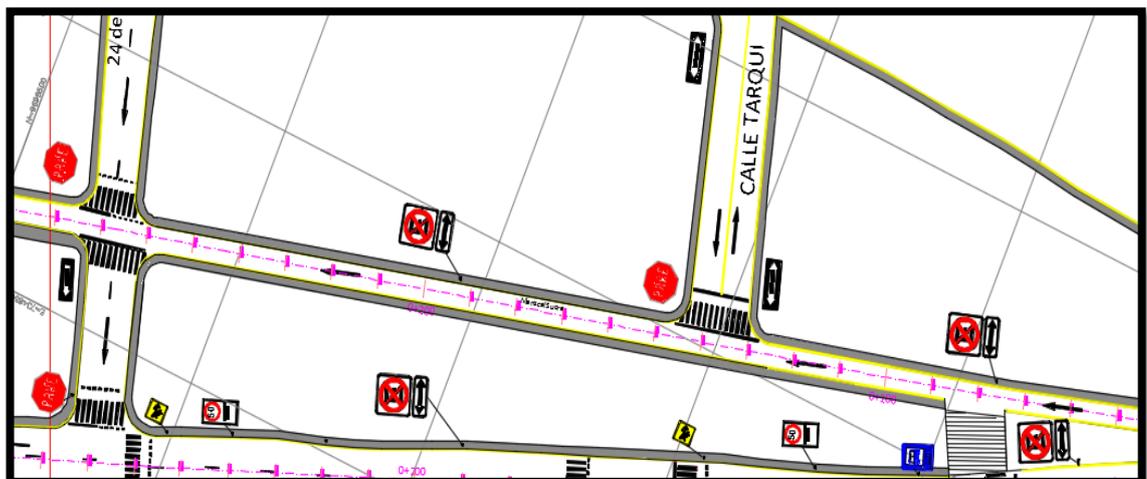
PROBLEMAS.

- Ancho de vía 4.20 m solo un carril.
- Falta de señal horizontal y vertical.
- Prohibición de estacionamiento.
- Falta señalar el paso cebra en las intersecciones.



SOLUCIONES.

- Ubicar la señalización vertical de no estacionar cuyo código es R 5 – 1, de acuerdo a la Norma INEN.
- Pintar líneas longitudinales de prohibición de estacionamiento lado izquierdo y derecho del corredor.
- Pintar los pasos cebras y repintar la señalización horizontal existen, cumpliendo la norma INEN.



- **Intersección de la Mariscal Sucre y Daniel Muñoz – Intersección de la Calle Mariscal Sucre y Calle sin nombre.**

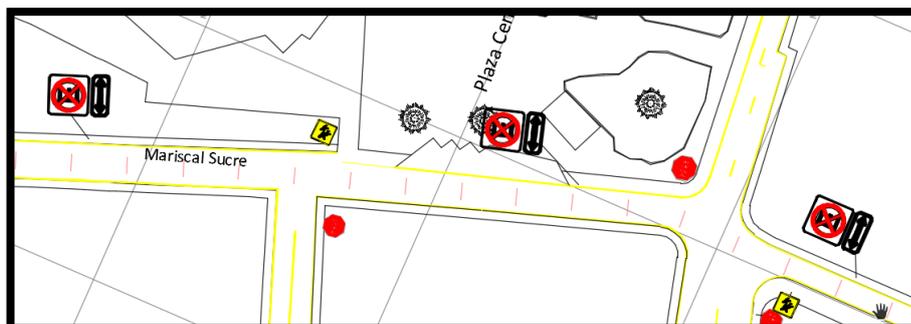
PROBLEMAS.

- Alto Flujo vehicular debido a que se encuentran emplazadas las principales instituciones públicas y privadas del Cantón tales como el GAD Municipal de Biblián, Bancos, oficinas privadas en todo su entorno
- Falta de señal horizontal y vertical.
- Prohibición de estacionamiento.
- Falta señalar el paso cebra en las intersecciones
- Zona delimitada de taxis.



SOLUCIONES.

- Reubicar la parada de taxis a la Calle sin nombre.
- La zona delimitada taxis actual pasaría ser zona de estacionamiento rotativo.
- Ubicar la señalización vertical de no estacionar cuyo código es R 5 – 1, de acuerdo a la Norma INEN.
- Pintar líneas longitudinales de prohibición de estacionamiento lado izquierdo
- Pintar los pasos cebras y repintar la señalización horizontal existen, cumpliendo la norma INEN.



- **Intersección de la Mariscal Sucre y Tomás Sacóto – Intersección Mariscal Sucre y Alberto Ochoa.**

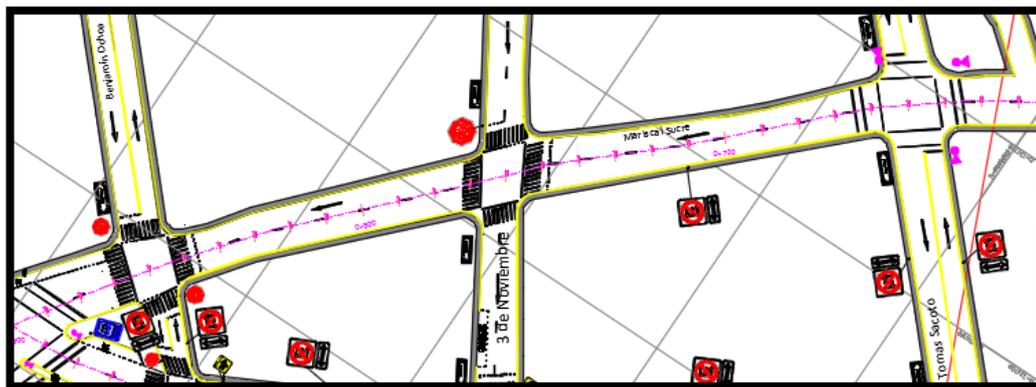
PROBLEMAS.

- Ancho de vía 6.20 m solo un carril.
- Mejorar la señalización horizontal y la señalización en la zona delimitada por “PARA DE TAXIS”.
- Falta de señal horizontal y vertical en alguno puntos.
- Falta señalar el paso cebra en las intersecciones.
- No existe señales verticales de “PARE” para controlar la intersección.
- Falta delimitar la separación de carriles.



SOLUCIONES.

- Ubicar señales verticales de prohibición “NO ESTACIONAR”.
- Ubicar la señalización vertical de no estacionar cuyo código es R 5 – 1, de acuerdo a la Norma INEN.
- Pintar líneas longitudinales de prohibición de estacionamiento lado izquierdo
- Pintar líneas longitudinales de color blanco de no prohibición de estacionamiento, ya que es una calle de sección de 6.20 m. y se divide en dos carriles.
- Pintar los pasos cebras y repintar la señalización horizontal existen, cumpliendo la norma INEN.
- Pintar la línea de color blanco entrecortada de separación de carriles.
- Ubicación de señales verticales “PARE” en las calles transversales.



- **Corredor de la Av. Alberto Ochoa.**

PROBLEMAS.

- Falta de señalización horizontal de prohibición de pare.
- Zona delimitada para “PARADA DE BUSES” falta pintar.
- Falta de demarcación de pasos peatonales.
- Falta de pasos cebras en las intersecciones controladas con señales “PARE”, ubicadas en las calles transversales.
- Falta señales verticales de restricciones “ NO VIRAR EN U”.
- No existe separación líneas longitudinales de separación de carriles.
- No existe líneas longitudinales de prohibición de estacionamiento.



SOLUCIONES.

- Señalizar la parada de bus .
- Ubicar la señalización vertical de no estacionar cuyo código es R 5 – 1, de acuerdo a la Norma INEN.
- Pintar los pasos cebras y repintar la señalización horizontal, cumpliendo la norma INEN.
- Pintar líneas entrecortadas de color blanco de separación de carriles.
- Pintar zona delimitada de buses.
- Demarcar pasos cebra y líneas de pare en las intersecciones.

señales en todo el corredor de estudio con el fin de brindar confort y seguridad a la zona de estudio.

De acuerdo al aforo manual de peatones realizado se determina que las intersecciones con mayor tráfico peatonal son la Mariscal Sucre y Av. Alberto Ochoa y la Av. Alberto Ochoa y Tomás Sacóto. Para el año 2017 se implementará las señales verticales de "PASO DE PEATONES, con sus respectivas señales horizontales de pasos peatonales, de esta manera se direccionara el flujo peatonal por corredor delimitado. Se proyecta también la colocación de semáforos peatonales para el 2018 debido a que el flujo peatonal ira aumentado gradualmente y de esta manera se mantendrá un buen nivel de servicio.

Actualmente no existe zonas delimitadas para el estacionamiento público de los vehículos que circulan por las calles objeto de estudio. Éste es un problema que puede tener una solución inmediata, pues las vías en las calles transversales tienen secciones adecuadas a ser delimitadas como zona de estacionamiento rotativo y de esta manera no se interrumpirá el tráfico vehicular. Según el TPDA para el año 2035 el flujo de tráfico aumentará paulatinamente por lo que es factible buscar espacios de estacionamiento en áreas privadas. Al implantar estos estacionamiento de carácter privado no afectara el tráfico si se llega a generar el número de vehículos proyectados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Del inventario vial del señalamiento horizontal se resume que el 33.33% de señales están en un estado regular y 66.67 % en mal estado, lo que nos lleva a realizar una reingeniería vial casi total para un adecuado funcionamiento del tráfico y para garantizar la seguridad vehicular y peatonal.
- De todas las señales horizontales analizadas, se determina que las intersecciones más concurrentes son las semaforizadas. En estas intersecciones, el señalamiento horizontal de cruces peatonales están en mal estado y es de vital importancia mejorar los mismos para evitar accidentes.
- El estado de la calzada en todo el trayecto está en condiciones adecuadas para el tránsito. Sin embargo, hay que darle el tratamiento adecuado para mantenerlo en condiciones aceptables.
- La información obtenida de los años 2014 – 2015 de las diferentes entidades, indican que la intersección con mayor número de accidentes es la Av. Alberto Ochoa y Tomás Sacóto, todos éstos a causa de la impudencia de los conductores.
- Las calles con mayor tráfico vehicular es la Av. Alberto Ochoa con un TPDA proyectado para el año 2016 es de 2000 vehículos por hora en sentido norte - sur o sur-norte.
- De acuerdo al TPDA obtenido se clasificó a la Av. Alberto Ochoa como una vía arterial. Las vías colectoras son las que tienen un TPDA de 200 a 1200 vehículos por hora. Dentro de este grupo se incluyen calles como la Mariscal Sucre, Benjamín Ochoa, 3 de Noviembre, Cañar, Tomás Sacóto. Y por último las carreteras conocidas como locales y que tienen un TPDA menor a 200 vehículos por hora son la Tarquí, 24 de mayo y Daniel Muñoz.
- En las intersecciones semaforizadas en donde se estudio la capacidad y niveles de servicio no es necesario cambiar las características geométricas. Se recomienda que, en la intersección entre la calle Mariscal sucre y Alberto Ochoa se calibren las fases y ciclos semafóricos; y, en el resto de intersecciones se mantenga igual.

- La capacidad de la intersección y los niveles de servicio se calcularon en función de la metodología propuesta en el Highway Capacity Manual (HCM, 2010); la calculada es suficiente para el volumen de tráfico que atraviesa cada acceso y movimiento de las intersecciones.
- Los niveles de servicio generados en todas las intersecciones y escenarios, se consideran aceptables (entre A y C); es importante mencionar que para una vía urbana de características arteriales como son las calles en estudio se encuentran subutilizadas.
- Para garantizar un correcto nivel de servicio de las intersecciones en estudio, es necesario solamente un ajuste en los tiempos semafóricos, despreciando así cualquier cambio geométrico.
- Las intersecciones que presenta mayor flujo peatonal son la Av. Alberto Ochoa y Mariscal Sucre, así como la Av. Alberto Ochoa y Tomás Sacóto, con un promedio de 550 y 306 peatones/hora respectivamente.
- Debe existir conciencia y respeto hacia las normas de seguridad vial por parte de conductores, peatones y autoridades. De lo contrario, cualquier propuesta de señalamiento perderá su eficacia y no cumplirá con el objetivo para el que fue implementado. Para el efecto, las autoridades que tienen que ver directa o indirectamente con el tránsito tienen que tomar cartas en el asunto y desarrollar campañas de conscientización a la ciudadanía en general.

BIBLIOGRAFÍA

- GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BIBLIAN. (2012). *Historia*. Obtenido de <http://www.biblian.gob.ec/biblian/index.php/como-llegar/historia>
- Agencia Nacional de Tránsito. (s.f.). <http://www.ant.gob.ec>. Recuperado el 10 de Diciembre de 2015, de </index.php/descargable/file/2680-siniestros-diciembre-2014:/index.php/descargable/file/2680-siniestros-diciembre-2014>
- Consultores en Vialidad y Transporte CVT S.C. (2014). Mexico.
- Cooperativas de Transporte. (11 de noviembre de 2016). Rutas y Frecuencias. Azogues, Cañar, Ecuador.
- Department of transportation Federal Highway Administration. (2010). *HIGHWAY CAPACITY MANUAL HCM 2010*.
- Dextre, J. C. (2014). *LA SEÑALIZACIÓN VIAL: DE LOS CONCEPTOS A LA PRÁCTICA*. Obtenido de http://www.institutoivia.com/cisev-ponencias/control_gestion_gt/Juan_Carlos_Dextre.pdf
- GAD MUNICIPAL DE BIBLIÁN. (2014). *PDYOTCB BIBLIÁN*. Biblián.
- GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BIBLIAN. (2012). *Ubicación Geográfica*. Recuperado el 04 de Diciembre de 2015, de <http://www.biblian.gob.ec/biblian/index.php/como-llegar/ubicacion-geografica>
- Garcia, A. I. (2010). *Republica Dominicana*. Obtenido de <http://www.arqhys.com/construccion/estacionamientos.html>
- LA PATRIA. (14 de Agosto de 2013). *Doble línea amarilla continua ¿qué significa?* Obtenido de <http://lapatriaenlinea.com/?nota=153782>
- LowestPriceTrafficSchool. (2016). *Manual De Conductores La Florida: Marcas en el Pavimento*. Obtenido de <https://www.lowestpricetrafficschool.com/handbooks/driver/sp/6/5>
- MTOP, CAMINOSCA. (2010). *Estudio de rehabilitacion de la carretera Cuenca-Descanso-Azogues-Biblian*. Azogues.
- MTOP, INEN, ANT. (2012). *REGLAMENTO TECNICO ECUATORIANO 004, SEÑALIZACION VIAL*. Cuenca: Imprenta UNIGRAF.
- MTOP, Normas Nevi 12. (2013). Procedimiento de Operacion y Seguridad Vial. En N. N. MTOP, *NORMA ECUATORIANA VIAL* (pág. 434). Quito: Quito.
- Nicholas J. Garber ;Lester A.Hoel. (2005). *Ingeniria de Transito y de carreteras*. Mexico: Thomson Editores SA.
- *NTE INEN 10 42: PINTURAS PARA SEÑALAMIENTO DE TRÁFICO*. (2009). QUITO.
- *NTEINEN1042*. (2009). *PINTURAS PARA SEÑALAMIENTO DE TRAFICO*. QUITO.
- Rafael Cal y Mayor Reyes Spindola, James Cardenas Grisales. (1994). *Ingenieria de Transito Fundamentos y Aplicaciones*. Mexico: Alfaomega.
- Rafael Cal y Mayor Reyes Spindola, James Cárdenas Grisales. (2013). *Ingenieria de Transito Fundamentos y Aplicaciones*. Mexico: Alfaomega.
- Ramos, R. T. (2004). *ÓPTICA DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL*. Obtenido de http://www.citop.es/publicaciones/documentos/Cimbra359_10.pdf
- S.C.T, I. M. (Instituto Mexicano de Transporte Publicacion Tecnica No.108). Instituto Mexicano de Transporte.
- SENPLADES. (2014). *FICHA DE CIFRAS GENERALES*. Quito.
- SIE Derecho Público, S.-D.-1. (25 de 06 de 2012). Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Quito, Ecuador: EDICIONES LEGALES EDLE S.A.
- Southworth, M. (2005). Journal Of Urban Planning And Development. *Designig the walkable* , 246.
- Sub Jefatura de Tránsito del Cañar - Policía Nacional del Ecuador. (2013 - 2014). *Informes impresos de accidentes*. Azogues.