



Disertación

Maestría en Construcciones Civiles

***La Movilidad Urbana Sostenible en el centro de la
ciudad de Ambato***

Andrea Cristina Goyes Balladares

Leiria, julio de 2018

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco



Disertación

Maestría en Construcciones Civiles

***La Movilidad Urbana Sostenible en el centro de la
ciudad de Ambato***

Andrea Cristina Goyes Balladares

Disertación de Maestría realizada bajo la orientación del Doctor João Pedro Cruz da Silva, Profesor de la Escuela Superior de Tecnología y Gestión del Instituto Politécnico de Leiria y la codirección de la Magister Ruth Lorena Pérez Maldonado, Profesora de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Leiria, julio de 2018

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

A Dios,
A mis padres, y
A mis hermanos.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Agradecimientos

A mi Dios, gracias por la vida y por la hermosa experiencia que ha representado para mí todo este proceso de preparación profesional.

A mis padres Patricio y Marlene, por el amor, esfuerzo y paciencia. Todo lo que tengo y he logrado es gracias a ustedes.

A mis hermanos Paulina y Andrés, mi sobrino Joseph y a toda mi familia que ha estado pendiente de mí en el camino a cumplir este objetivo.

A Alejandro por su ayuda, apoyo y motivación incondicional tanto personal como profesionalmente.

A mis tutores mi más sincero agradecimiento, al Profesor João Pedro Cruz da Silva y a la Profesora Lorena Pérez, por el valioso conocimiento que me han transmitido y por tiempo dedicado a la orientación de este trabajo.

Al GAD de la ciudad de Ambato, el cual a través de la Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad prestaron el mejor de los servicios facilitándome información requerida para el desarrollo de la presente investigación.

Finalmente, mi más profunda gratitud a la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) de la República del Ecuador, por su excelente gestión en la formación del talento humano ecuatoriano.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Resumen

El caso de estudio de la presente investigación se enfoca en el centro de Ambato, una ciudad, cuyo núcleo urbano es caracterizado por el dinamismo comercial propio de las urbes en desarrollo. Se describe el modelo de movilidad actual a partir del levantamiento de información, identificando las fortalezas y debilidades de los principales actores involucrados en los desplazamientos urbanos.

El objetivo principal establecido es proponer un plan de movilidad urbana sostenible para el centro de la ciudad, mediante el desenvolvimiento de líneas estratégicas actuación y medidas específicas que prioricen los modos de transporte más amigables con el ambiente, que fortalezcan el sistema de transporte público masivo, garantizando una movilidad segura, accesible, equitativa, que promueva la disminución del uso del automóvil dentro del área de estudio, por ende los niveles congestión vehicular y la contaminación, recuperando el espacio público y devolviéndolo a las personas en condiciones seguras.

Por tanto, la movilidad, eficiencia, equidad social, seguridad y conservación del medio ambiente son los ejes que rigen el plan propuesto, los cuales deben ser sometidos a control y evaluación mediante indicadores clave de desempeño (KPI), mismos que se encuentran señalados en el presente documento con el fin de monitorear el cumplimiento de los objetivos.

Palabras claves: Movilidad urbana, transporte sostenible, movilidad sostenible, medidas sostenibles, estrategias de movilidad.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Abstract

The case study of the present investigation focuses on the center of Ambato, a city whose urban core is characterized by a commercial dynamism of a developing city. The current mobility model is described from the collection of information that allows to identify the strengths and weaknesses of the main protagonists involved in urban displacements.

The main objective established is to propose a sustainable urban mobility plan for the city center, through the development of strategic lines of action and specific measures that prioritizes a model of transportation that is more friendly to the environment, also that strengthens the mass public transportation system, as well as guaranteeing a safe, accessible, equitable mobility, that promotes the decrease of the use of the automobile within the study area, therefore the levels of vehicular congestion and pollution, recovering the public space and returning it to people in safe conditions.

Therefore, mobility, efficiency, social equity, safety and conservation of the environment are the axes that govern the proposed plan, which must be subject to control and evaluation through key performance indicators (KPI), which are indicated in the present document in order to monitor the fulfillment of the objectives.

Keywords: Urban mobility, sustainable transport, sustainable mobility, sustainable measures, mobility strategy.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Lista de Figuras

Figura 1 Participación del transporte colectivo 2007 y 2015 (García, 2017).....	6
Figura 2 Bogotá - Colombia (Trasmilenio S.A, 2013).....	7
Figura 3 Curitiba – Brasil (Texeira, 2014).....	7
Figura 4 Santiago – Chile (Metro S.A, 2017)	7
Figura 5 Medellín – Colombia (Metro de Medellín, 2018).....	7
Figura 6 Evolución y proyección de la población ecuatoriana (Hidalgo A., 2014)	8
Figura 7 METROBUS-Q – Quito (Alcaldía de Quito, 2017)	11
Figura 8 Metrovía – Guayaquil (EL UNIVERSO, 2016)	11
Figura 9 Plan de Movilidad y Espacios Públicos – Cuenca (Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2015)	12
Figura 10 Medios de transporte - Adaptación del Autor en base a (Pizzinato, 2009).....	14
Figura 11 Pilares del Desarrollo Sostenible – Elaboración del Autor.....	15
Figura 12 Prioridad de la Movilidad Urbana – Elaboración Autor	16
Figura 13 Referencia Territorial de Ambato y Ecuador - Elaboración del Autor con datos de Proyecciones poblaciones 2018 del INEC	19
Figura 14 Parroquias del cantón Ambato – Elaboración Autor	20
Figura 15 Delimitación del área de estudio – Elaboración del Autor	21
Figura 16 Evolución del crecimiento población según ámbito territorial - INEC.....	22
Figura 17 Estructura poblacional cantón Ambato Censo 2010 - INEC	23
Figura 18 Ocupación de la población - Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013).....	23
Figura 19 Actividades económicas de Ambato según Censo 2010 – INEC	24
Figura 20 Parque vehicular de Ambato – Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013).....	25
Figura 21 Histograma: Edad de la flota vehicular de Ambato – Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013).....	25
Figura 22 Equipamiento del centro de Ambato – Elaboración Autor	26
Figura 23 Reparto modal de Ambato - Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013).....	27
Figura 24 Transporte no motorizado – Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013).....	27
Figura 25 Motivos de viaje – Elaboración Autor con datos del Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013).....	28
Figura 26 Reparto modal de acuerdo a la disponibilidad de auto - Elaboración Autor con datos del Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)	29
Figura 27 Viajes diarios rural – ciudad – Elaboración Autor con datos del Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)	30
Figura 28 Reparto modal de viajes diarios rural – ciudad - Elaboración Autor con datos del Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013).....	30
Figura 29 Vehículos en el centro de la ciudad - Autor.....	31
Figura 30 Accidentes de tránsito 2017 – DTTM Ambato.....	33
Figura 31 Consecuencias de accidentes de tránsito 2017 – DTTM Ambato.....	33
Figura 32 Características de la oferta peatonal - Elaboración Autor.....	37

Figura 33 Comercio informal en aceras - Autor.....	38
Figura 34 Identificación Aceras críticas aledañas a los mercados – Elaboración Autor.....	39
Figura 35 Atravesamientos peatonales - Autor	41
Figura 36 Personas cruzando fuera de pasos cebra - Autor	42
Figura 37 Contenedores públicos de basura en aceras - Autor	42
Figura 38 Transporte público en el centro de la ciudad – Autor.....	43
Figura 39 Frecuencias de unidades de transporte público que parten del centro de la ciudad - (Observatorio económico y social de Tungurahua, 2017).....	45
Figura 40 Parada de bus en calle Juan B. Vela - Autor.....	46
Figura 41 Vendedores en paradas de buses - Autor	46
Figura 42 Recorrido y paradas de las líneas de transporte público urbano en Ambato y dentro del área de estudio – Elaboración Autor con datos de la DTTM Ambato	47
Figura 43 Unidad de transporte público tipo - Autor	48
Figura 44 Promedio de pasajeros por líneas en hora pico - (Sánchez, 2017).....	49
Figura 45 Promedio de unidades por línea en hora pico/ no pico - (Sánchez, 2017).....	50
Figura 46 Taxi en Ambato – Autor	52
Figura 47 Paradas de taxi en el centro de Ambato – Elaboración Autor	52
Figura 48 Identificación de paradas de taxi en el centro de la ciudad – Autor	53
Figura 49 Oferta de estacionamiento en el centro de Ambato – Elaboración Autor.....	54
Figura 50 Estacionamiento de carácter privado - Autor.....	55
Figura 51 Zona tarifada de estacionamiento público – Autor	55
Figura 52 Ocupación estacionamiento público - (Godoy & León - Hidroplan, 2013).....	56
Figura 53 Ticket de SIMERT – DTTM Ambato.....	56
Figura 54 Transporte de mercancías en el centro de Ambato - Autor.....	57
Figura 55 Arterial urbana – Avenida Atahualpa - Autor.....	59
Figura 56 Vía colectora – Avenida Cevallos - Autor	59
Figura 57 Vía local – Calle Eloy Alfaro – Autor	60
Figura 58 Jerarquización vial urbana del centro de Ambato – Elaboración Autor	60
Figura 59 Avenida 12 de Noviembre – Autor.....	61
Figura 60 Localización y características de vías críticas – Elaboración Autor	62
Figura 61 Intersecciones vehiculares en la Avenida Cevallos - Autor.....	64
Figura 62 Intersecciones no semaforizadas - Autor	64
Figura 63 Agente de Tránsito en el centro de Ambato – Autor	65
Figura 64 Nivel de servicio en vías críticas - Elaboración Autor.....	76
Figura 65 Esquema de la estructura del plan propuesto – Elaboración Autor	77
Figura 66 Líneas estratégicas propuestas – Elaboración Autor.....	80
Figura 67 Estación intermodal propuesta - Elaboración Autor.....	81
Figura 68 Aplicación – Google Imagen	82
Figura 69 Localización de áreas de intervención - Elaboración Autor	83
Figura 70 Propuesta de peatonización de la calle Sucre - Elaboración Autor.....	85
Figura 71 Cambios de secciones transversales debido a la peatonización propuesta - Elaboración Autor	86
Figura 72 Propuesta de peatonización de la calle Juan B. Vela - Elaboración Autor	87
Figura 73 Intersecciones peatonales en esquinas - NTE INEN 2855.....	88
Figura 74 Intersecciones peatonales intermedias - NTE INEN 2855.....	89
Figura 75 Intersecciones peatonales en instituciones educativas - NTE INEN 2855	89
Figura 76 Cambios en red infraestructura peatonal Caso 1 - Elaboración Autor.....	90
Figura 77 Cambios en red infraestructura peatonal Caso 2 - Elaboración Autor.....	91
Figura 78 Cambios en red infraestructura peatonal Caso 3 - Elaboración Autor.....	92

Figura 79 Cambios en red infraestructura peatonal Caso 4 - Elaboración Autor.....	92
Figura 80 Calles de aplicación para garantizar el ancho mínimo de acera de acuerdo al tipo de casos propuestos - Elaboración Autor.....	93
Figura 81 Contenedores de basura soterrados - Portal oficial de la Municipalidad de Miraflores, Perú	94
Figura 82 Ventajas de usar sistemas soterrados – FORMATO VERDE (Waste Solutions).....	95
Figura 83 Contenedores de basura soterrados propuestos - Elaboración Autor.....	95
Figura 84 Sección transversal Avenida Cevallos - Elaboración Autor	99
Figura 85 Sección transversal calle Bolívar- Elaboración Autor	99
Figura 86 Sección transversal calle Montalvo - Elaboración Autor.....	100
Figura 87 Sección transversal calle Maldonado - Elaboración Autor	100
Figura 88 Sección transversal calle Martínez - Elaboración Autor.....	101
Figura 89 Características de la red básica de ciclovia propuesta – Elaboración Autor.....	102
Figura 90 Propuesta de equipamiento para puntos de Bike - Sharing - (Michell, 2016)	103
Figura 91 Propuesta de estacionamiento para bicicletas – Elaboración Autor.....	104
Figura 92 Fotografía de estacionamiento público para bicicletas – GEB	104
Figura 93 Integración del estacionamiento público del Gobierno provincial a la movilidad intermodal – Elaboración Autor.....	107
Figura 94 Esquema* del sistema de transporte público masivo – Elaboración Autor	108
Figura 95 Propuesta de cambio de rutas de Transporte público – Elaboración Autor	109
Figura 96 Propuesta de vía exclusiva para unidades de transporte público masivo – Elaboración Autor	110
Figura 97 Propuesta de paradas ecológicas - (Anca, 2013)	112
Figura 98 Propuesta para garantizar la accesibilidad universal al transporte público masivo - (Universidad Nacional de Colombia, 2000).....	113
Figura 99 Estado actual de Avenida Cevallos – Elaboración Autor	114
Figura 100 Propuesta de reestructura vial de la Avenida Cevallos – Elaboración Autor	115
Figura 101 Prioridad de implementación de las medidas – Elaboración Autor	119

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Lista de Tablas

Tabla 1 Proyecciones Poblacionales para el cantón Ambato - INEC	22
Tabla 2 Horarios de mayor afluencia vehicular en el casco central de Ambato – DTTM Ambato	31
Tabla 3 Volumen vehicular 06:00 – 08:00 - DTTM Ambato	32
Tabla 4 Volumen vehicular 12:00 – 14: 00 - DTTM Ambato	32
Tabla 5 Volumen vehicular 17:00 – 19:00 - DTTM Ambato	32
Tabla 6 Promedio diario de volumen vehicular de los meses de enero y febrero 2018 - DTTM Ambato.....	32
Tabla 7 Proyección de emisiones de CO2 en cabecera cantonal - Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013).....	34
Tabla 8 Valores de intensidad peatonal en aceras críticas – Elaboración Autor.....	40
Tabla 9 Unidades de transporte público urbano por cooperativa - (Observatorio económico y social de Tungurahua, 2017).....	43
Tabla 10 Horarios de transporte público urbano por línea – Elaboración Autor con los datos de los contratos de operación proporcionados por la DTTM Ambato.....	44
Tabla 11 Nivel de servicio en aceras críticas – Elaboración Autor.....	70
Tabla 12 Especificaciones técnicas de la ciclovia - (Villa, 2014).....	98
Tabla 13 Contribución de cada medida con la visión del plan – Elaboración Autor	118
Tabla 14 Indicadores de desempeño – Elaboración Autor.....	121

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Lista de Siglas

ANT: Agencia Nacional de Tránsito.

BRT: Bus Rapid Transit/Bus de Tránsito Rápido.

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

COOTAD: Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización.

DMQ: Distrito Metropolitano de Quito.

DTTM: Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad.

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado.

GADMA: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato.

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

INEN: Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización.

KPI: Key Performance Indicators/Indicadores Clave de Desempeño.

LOOTTTSV: Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial.

LRT: Light Rail Transit/Tren ligero.

MTOP: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

MUSAL: Cumbre de Ciudades Líderes en Movilidad Urbana Sostenible.

ONU: Organización de Naciones Unidas.

PEA: Población Económicamente Activa.

PMUS: Plan de Movilidad Urbana Sostenible.

SIMERT: Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Índice

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTOS.....	V
RESUMEN.....	VII
ABSTRACT	IX
LISTA DE FIGURAS.....	XI
LISTA DE TABLAS.....	XV
LISTA DE SIGLAS	XVII
ÍNDICE.....	XIX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ESTADO DE ARTE.....	5
2.1 Antecedentes	5
2.1.1 La movilidad urbana sostenible en América Latina	5
2.1.2 Ecuador y la movilidad urbana sostenible	8
2.1.3 La movilidad urbana sostenible en Ambato.....	13
2.2 Referentes teóricos	14
2.2.1 Movilidad, transporte y accesibilidad	14
2.2.2 Desarrollo sostenible y la movilidad urbana.....	15
2.2.3 Planes de movilidad urbana sostenible (PMUS)	17
3. SITUACIÓN ACTUAL DE MOVILIDAD DEL CENTRO DE AMBATO.....	19
3.1 Referencia territorial	19
3.1.1 Delimitación del área de estudio	20
3.2 Condicionantes de la movilidad	22
3.2.1 Población	22
3.2.2 Actividad económica.....	24
3.2.3 Motorización.....	25
3.2.4 Equipamiento.....	26

3.3	Características de la movilidad urbana	27
3.3.1	Reparto modal	27
3.3.2	Motivos de viaje.....	28
3.3.3	Viajes diarios rural – ciudad.....	29
3.3.4	Vehículos en el centro de la ciudad	31
3.3.5	Accidentes.....	33
3.3.6	El dióxido de carbono – CO2.....	34
3.4	Normativa vigente.....	34
3.5	Movilidad peatonal	36
3.5.1	Oferta para el peatón.....	36
3.5.2	Zonas críticas.....	38
3.5.3	Atravesamientos	41
3.6	Transporte público masivo.....	43
3.6.1	Líneas	44
3.6.2	Horarios	44
3.6.3	Paradas.....	45
3.6.4	Tipología.....	48
3.6.5	Carga de pasajeros.....	49
3.6.6	Costo	51
3.7	Taxi	51
3.7.1	Localización de paradas	52
3.7.2	Costo	53
3.8	Estacionamiento vehicular	53
3.8.1	Oferta.....	54
3.8.2	Demanda.....	55
3.8.3	Costo	56
3.9	Transporte de mercancías.....	57
3.10	Red vial	58
3.10.1	Jerarquización vial del caso de estudio	58
3.10.2	Oferta de la red vial	61
3.10.3	Vías críticas	61
3.10.4	Intersecciones y señalización.....	63
4.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	67
4.1	Transporte no motorizado	67
4.1.1	Ciclistas	68
4.1.2	Peatones	69
4.2	Transporte público masivo.....	71
4.3	Estacionamiento vehicular	73
4.4	Viaro y tránsito privado	74

5. PROPUESTA: PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE PARA EL CENTRO DE LA CIUDAD DE AMBATO	77
5.1 Estructura de la propuesta	77
5.2 Visión	78
5.3 Objetivos del plan de movilidad urbana sostenible para el centro de la ciudad de Ambato	78
5.4 Líneas estratégicas de actuación	80
5.5 Desarrollo de las medidas	81
5.5.1 Línea estratégica 1: Implantación de la intermodalidad en los desplazamientos urbanos	81
5.5.2 Línea estratégica 2: Favorecimiento del transporte no motorizado	83
5.5.3 Línea estratégica 3: Control del comercio informal	105
5.5.4 Líneas estratégica 4: Gestión y control del estacionamiento vehicular	106
5.5.5 Línea estratégica 5: Fortalecimiento del transporte público masivo	108
5.5.6 Línea estratégica 6: Regulación del transporte privado y de carga	114
5.5.7 Línea estratégica 7: Sensibilización, información y educación ciudadana	116
5.6 Implementación y evaluación de medidas	117
6. INDICADORES CLAVE DE DESEMPEÑO – KPI (KEY PERFORMANCE INDICATORS).....	121
7. CONCLUSIONES.....	123
BIBLIOGRAFÍA	125
ANEXOS	129

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

1. Introducción

El crecimiento de las ciudades forma parte del proceso de desarrollo y por lo tanto del progreso económico, pues, son estos asentamientos urbanos los núcleos privilegiados donde se puede acceder a oportunidades como fuentes de empleo y servicios como la educación, salud y transporte, lo que supone un alto dinamismo en los desplazamientos. Bajo esta condición, la infraestructura de movilidad urbana que permite trasladar personas y mercancías se convierte en una necesidad básica para sus habitantes. Sin embargo, una demanda excesiva y oferta insuficiente genera congestión urbana, donde el protagonista de este mal es el vehículo particular, que usado de manera moderada para viajes de larga distancia es un bien que cumple su función en la movilidad personal, ofreciendo sensación de seguridad y ahorro de tiempo, no obstante, debido a la cantidad de personas que traslada y el espacio público que ocupa se vuelve ineficiente en los desplazamientos urbanos.

Este es un problema a nivel mundial, donde los afectados no solo son los habitantes de las urbes, debido al deterioro en la habitabilidad, la calidad de vida por la contaminación acústica, atmosférica y su incidencia sobre la salud, sino también las personas que viven alejadas de estos núcleos ya que la accesibilidad a las oportunidades y servicios se ve limitada por la congestión. Es por eso que surge la gran necesidad de planificar la movilidad urbana a través de planes sostenibles que suponen el aprovechamiento de todos los modos de transporte, garantizando la satisfacción de las necesidades. Las soluciones dependen altamente del modelo urbano y de la sinergia de las políticas, las mismas que deberán converger hacia un mismo objetivo, en este caso la sustentabilidad y el derecho público a movilizarse y acceder a la ciudad. Este es un reto que exige la actuación inmediata de dirigentes para avanzar hacia un modelo de bajas emisiones de carbono, con menor consumo energético, inclusivo, asequible que mejore la calidad de vida de los habitantes.

El crecimiento económico apreciado en la última década en Ecuador, al igual que la mayoría de los países de América Latina, ha incrementado el poder adquisitivo de la población, siendo uno de los principales efectos el aumento del parque automotor, donde el automóvil evoluciona de un artículo de lujo a uno de los más influyentes en la economía del transporte, sin embargo las vías por las que circulan no presentan el mismo desarrollo ocasionando graves problemas de movilidad.

Según las proyecciones poblacionales Ambato tiene aproximadamente 378.523 habitantes (INEC, 2018) y es la cuarta ciudad más importante del Ecuador. Su desarrollo ha venido experimentado un proceso de urbanización intenso, al cual, sumado la alta dependencia del vehículo privado y un deficiente transporte público han conducido la movilidad de esta ciudad hacia escenarios insostenibles, reflejado en el bajo nivel de servicio del sistema vial, contaminación, accidentes, mientras que las condiciones peatonales han caído significativamente. La mayoría de los proyectos que se han

desarrollado han sido para satisfacer las necesidades de los vehículos, ampliando vías, construyendo redondeles, puentes elevados, etc. Sin embargo la sustentabilidad no ha sido el eje de esas iniciativas.

En este contexto, se formula el presente tema de investigación que describe y analiza el modelo actual de movilidad en el centro de Ambato, estableciendo estrategias que promuevan la sustentabilidad. Para lo cual se plantean los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

Proponer un plan de movilidad urbana sostenible para el centro de la ciudad de Ambato, el cual contenga líneas estratégicas de actuación que fortalezcan los modos de transporte ambientalmente sostenibles como son: la caminata, la bicicleta y el transporte público masivo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar la situación actual del transporte público;
- Identificar el nivel de servicio vial y peatonal en las secciones críticas de la zona central;
- Establecer fortalezas y debilidades del modelo actual;
- Proponer soluciones para mejorar el desempeño del transporte público colectivo;
- Proponer soluciones para fomentar la movilidad peatonal;
- Evaluar la posibilidad de implementación de una ciclo vía;
- Diseñar una adecuada combinación de estrategias para la implementación del nuevo modelo sostenible de movilidad.

La presente investigación se fundamenta en la recolección de datos como: volumen vehicular y peatonal, cargas de transporte público, frecuencias de unidades de bus, condiciones de infraestructura vial y peatonal, normas vigentes, etc.; información otorgada por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato y levantada directamente del caso de estudio por el autor con el fin de detallar todos los parámetros involucrados en la movilidad urbana, para posteriormente seguir con el análisis y caracterización del modelo actual de la ciudad, poniendo en manifiesto la problemática existente, la cual una vez comprendida, sustenta el diseño de la propuesta por medio de estrategias de mejoría que contengan medidas de acción específicas que fomenten la sustentabilidad ambiental, económica y social en los desplazamientos urbanos.

La estructura de la presente investigación se encuentra organizada de la siguiente manera:

El capítulo 1 contiene la introducción al tema propuesto poniendo en manifiesto la problemática existente, así como también el objetivo general y objetivos específicos planteados de la presente investigación.

El capítulo 2 contiene un análisis histórico de la movilidad urbana sostenible en América Latina y Ecuador, su evolución, los conflictos sociales, políticos y económicos que han enfrentado en la última década, mostrando el reto que representa este nuevo modelo de movilidad. Se menciona las principales ciudades del país en donde ya se han tomado acciones para encaminar su desarrollo hacia la ciudad más habitable y amigable con el medio ambiente. Adicionalmente presenta los referentes teóricos de transporte, movilidad, accesibilidad, sostenibilidad urbana hasta encuadrar el enfoque de un plan de movilidad urbana sostenible y sus beneficios.

El capítulo 3 muestra información detallada del caso de estudio desde el marco territorial, poblacional, características y condicionantes de la movilidad en el centro de Ambato, las cargas y volúmenes vehiculares y peatonales, la oferta y demanda de estacionamientos, condiciones de la red vial y peatonal, el modo de operación y servicio del transporte público y de taxis, hasta la normativa vigente bajo la cual son regulados.

El capítulo 4 analiza la información del capítulo anterior, caracterizando el modelo actual de la ciudad, identificando debilidades y fortalezas a través de un diagnóstico, el cual es la base del capítulo contiguo.

El capítulo 5 contiene la propuesta del plan de movilidad urbana sostenible, la visión y los objetivos que éste pretende lograr a través de líneas estratégicas y medidas específicas que involucran a los principales actores de la movilidad.

El capítulo 6 presenta los indicadores claves de desempeño para la evaluación y control de los objetivos. El capítulo 7 exhibe las conclusiones de la presente investigación.

Finalmente, se encuentra la bibliografía utilizada en el documento y los anexos que sustentan la información empleada.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

2. Estado de arte

2.1 Antecedentes

2.1.1 La movilidad urbana sostenible en América Latina

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) del año 2000 al 2015 la población total de la región aumentó en más de 100 millones de personas (CELADE, 2017) de las cuales aproximadamente el 83% de la población de América de Sur vive en centros urbanos, lo que la considera como la región en desarrollo más urbanizada del mundo.

Sin duda, los sistemas de transporte son la columna vertebral de la dinámica urbana, ya que ésta determina la productividad económica de la ciudad, la calidad de vida y el acceso a los servicios básicos como la educación y salud.

En términos de políticas de movilidad urbana, América latina ha sido escenario de varias experimentaciones, desde la introducción de los primeros autobuses colectivos en los años veinte, pasando por instalaciones de tranvía eléctricos en casi todas las ciudades importantes de la región hasta la expansión de metros en los años setenta.

La crisis económica generalizada en la región a finales de los noventa trajo como consecuencia un proceso de disminución de inversión pública y un aumento de la inversión privada, las empresas estatales fueron privatizadas o cerradas y el sector del transporte comenzó a desregularse y la participación ciudadana a disminuir. A partir del 2003 algunas economías de la región retomaron un ritmo creciente, el cual se ha mantenido durante la última década debido a las fuertes demandas internacionales en términos de comercio exterior. Esta recuperación económica aceleró el proceso de motorización marcando un antes y un después, manifestado en el deterioro de la calidad de vida por la contaminación ambiental, acústica, el impacto negativo sobre la salud y alarmantes niveles de accidentabilidad, además de presentar una amenaza para la sostenibilidad de la vida urbana. De la misma manera el creciente uso del automóvil fijó una gran brecha en la atención de prioridades entre el transporte individual y colectivo.

Ante la congestión vehicular y la movilidad cada vez más restringida, las ciudades enfrentaron los problemas mediante ampliación de avenidas urbanas, como es el caso de Santiago de Chile, que a pesar de inaugurar al mismo tiempo el sistema de transporte público, la divergencia de políticas de movilidad, las iniciativas contradictorias de promocionar el transporte colectivo e incentivar al uso del automóvil, terminaron entorpeciendo las unas a las otras en los beneficios a la sociedad. Este es un ejemplo de la gran atención política, administrativa y social que la movilidad urbana requiere (Salas G., Sánchez R., 2010).

Cabe mencionar que la severa segregación económica que existe en esta región es una realidad que afecta la movilidad puesto que en las zonas donde se ubican las actividades y los equipamientos urbanos suelen ser habitados por personas con mayores ingresos y tienden a aumentar el precio del suelo urbano, generando la exclusión de la población con menores ingresos hacia zonas alejadas, dificultando la dotación de servicios públicos a estas zonas debido al limitado ingreso local, aumentando la desigualdad en la calidad de vida y a oportunidades según la localización de la vivienda.

El crecimiento urbano acelerado, el consumo de recursos, la exagerada ocupación del espacio público por parte del automóvil, la disyunción poblacional, demandaban de una urgente solución que tome en cuenta todas las dimensiones que convergen en el tema de movilidad urbana para enfrentar la degradación del sector, por lo que empezó la tendencia de elaborar proyectos puntuales de infraestructura de transporte como es el caso de la implementación de líneas de BRT (Bus Rapid Transport) en ciudades de Brasil, Colombia, Ecuador y Guatemala; así como también la construcción de metro en Lima, Medellín, Panamá y Santo Domingo (Pizarro, 2013).

Un ejemplo destacable de estas soluciones puntuales que tuvo resultados positivos es el Transmilenio de Bogotá que cuenta con 108 km de rutas principales y más de 600 km de rutas alimentadoras, esta medida provocó un cambio notable en la cultura de Bogotá a favor del transporte público, creando el 2006 “La Ley de Movilidad” que sirvió como base para la elaboración del “Plan Maestro de Movilidad 2012-2016” denominado “Bogotá Humana-Movilidad Humana” donde las soluciones dejaron de ser aisladas y pasaron a ser parte de una planificación integral de equidad social y un mecanismo de contención de la segregación, privilegiado al transporte colectivo sobre el particular e introduciendo la conciencia de movilidad urbana sostenible en Latino América, así como también el retorno de la participación estatal en este Sector (Castro, 2014).

Medellín, es otra ciudad colombiana que ha destacado con la movilidad urbana, implementando el “Metrocable” que es un transporte tipo teleférico que complementa al sistema de metro de la ciudad e integran a las zonas de difícil acceso (Clemente, 2013).

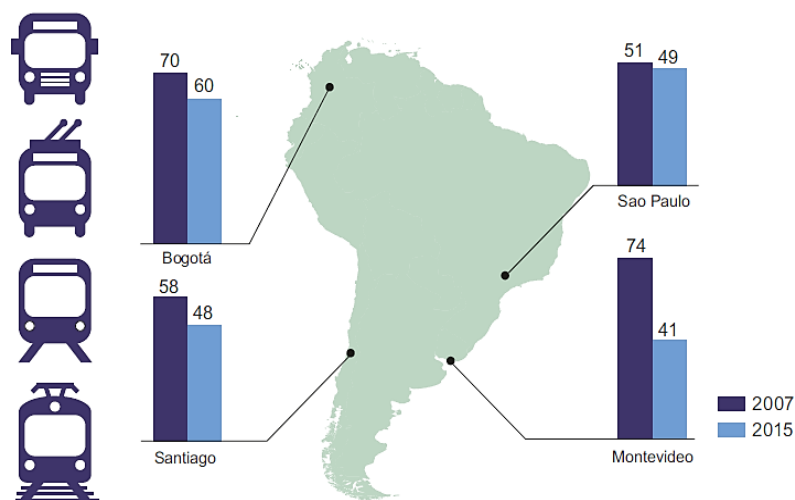


Figura 1 Participación del transporte colectivo 2007 y 2015 (García, 2017)

Por muchos años el criterio de la sustentabilidad ha estado ausente de los diseños, políticas y gestiones que se han realizado en cuanto a la movilidad urbana, por lo que en el 2014 la Cumbre de Ciudades Líderes de Movilidad Urbana Sustentable (MUSAL) reunió a los principales mandatarios de las ciudades de Latinoamérica para abordar específicamente el tema de la movilidad, acogiendo las mejores prácticas internacionales, realizando planes de acción común y mecanismo de cooperación permanente con ciudades de la Unión Europea. Se suscribió la “Declaración de Lima: Libro Blanco de la Movilidad Urbana Sustentable en Latino América”, estableciendo al transporte colectivo como la piedra angular para alcanzar un ambiente urbano más limpio, saludable y sustentable, recalcando la alta coordinación entre las políticas de transporte, de ordenamiento y urbanismo (MUSAL, 2014).

Es importante resaltar que la realidad de los países latinoamericanos es diferente a la de los países desarrollados, con ciudades que llevan décadas de planificación integrada, mientras que en América Latina se enfrentan a la urbanización desorganizada, motorización, uso excesivo del vehículo, escasas herramientas de planificación e instituciones débiles con pocos recursos económicos.



Figura 2 Bogotá - Colombia (Trasmilenio S.A, 2013)



Figura 3 Curitiba – Brasil (Texeira, 2014)



Figura 4 Santiago – Chile (Metro S.A, 2017)



Figura 5 Medellín – Colombia (Metro de Medellín, 2018)

2.1.2 Ecuador y la movilidad urbana sostenible

En el año 2012 el 63% de la población ecuatoriana ya representaba un desarrollo urbano, del cual el 43% vive en grandes ciudades, el 28% en ciudades entre 100.000 y 400.000 habitantes, el 27% en ciudades entre 50.000 y 100.000 habitantes y el 2% en 87 ciudades pequeñas con población en el rango de los 5.000 habitantes (Consejo Nacional de Competencias, 2014).

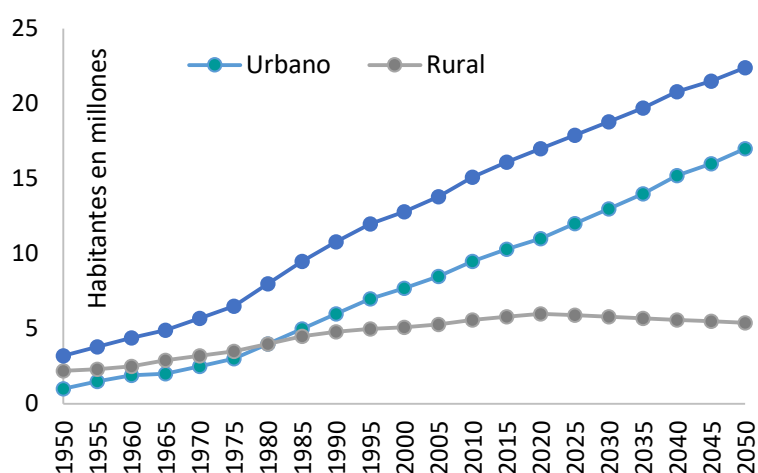


Figura 6 Evolución y proyección de la población ecuatoriana (Hidalgo A., 2014)

La expansión de las urbes no ha sido controlada, dando como resultado ciudades desordenadas, ausentes de planificación, donde el auto es el principal autor de la movilidad urbana, donde los habitantes prefieren el transporte individual al masivo, y las soluciones frente a la congestión han sido medidas de corto o mediano plazo como la ampliación, mejoramiento de vías, construcción de puentes elevados, redondeles, etc. que solo fomentan el uso del vehículo particular que sin lugar a duda arrebatan el espacio público a las personas.

La movilidad a través del transporte motorizado es el mayor demandante energético del país, con un consumo del 42% de la demanda total en el año 2014 (Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, 2015). Casi el 100% de la energía que necesita el sector proviene de combustibles fósiles, que constituye la energía más cara, escasa, no renovable y la cual provoca mayor degradación en el medio ambiente.

En Ecuador existe un subsidio para los hidrocarburos, cuyo precio es fijado por el Estado a costo relativamente bajo, en relación al contexto internacional, es por eso que el uso de la electricidad en este sector es casi insignificante. El súper accesible precio del combustible, incentiva a la compra de automotores que utilizan esta fuente de energía.

En lo que tiene que ver con la motorización en el año 2014 se registró un aumento del 43% en vehículos motorizados en comparación con el año 2010, en donde el mayor incremento corresponde a los medios de transporte de pocas personas como es el automóvil con un 45% más, que en el mejor de los casos transportan hasta 1,5 personas y las motocicletas han aumentado en un 125% en este periodo. El transporte de mercancías en el área urbana se lo realiza mediante el alquiler de camionetas las cuales tiene su área de operación designada por los municipios locales y registran un aumento del 52% (INEC, 2014).

De acuerdo a la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ, 2015) en lo que se refiere al transporte colectivo en las principales ciudades este representa el 60% y en pequeñas urbes es ausente o realizado de manera informal. En casi todo el país este servicio es organizado de forma privada, o por medio de concesiones, es decir que el Estado autoriza a un particular para que explote el servicio, entonces no es considerado un servicio público “puro” ya que las decisiones de los propietarios condicionan su funcionamiento incidiendo directamente en las tarifas, horarios y recorridos, obviamente son reguladas por instituciones públicas, pero al no ser netamente propiedad del Estado, existe la competencia y lo recaudado beneficia más a los propietarios que a la sociedad en términos económicos.

En 1995 la capital ecuatoriana inauguró la primera línea de transporte masivo tipo BRT bajo el nombre de “Trolebús” (Gordón, 2012), de propiedad del estado, dando prioridad a la movilidad colectiva sobre la individual, y de esta manera algunas de las principales ciudades ya han direccionado su gestión con esta visión, invirtiendo en alternativas de desplazamiento masivo, con servicios de calidad y con una alta conciencia medioambiental, a medida que sus capacidades económicas, interactuando con el sector privado, confirmando que la planificación integrada es protagonista en la solución de los problemas que enfrentan las ciudades en el siglo XXI.

El término *movilidad sostenible* es establecida como estrategia para mejorar la calidad de vida de la población en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017 de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES, 2018), donde se presenta la necesidad de fortalecer la planificación urbana para la seguridad vial y la promoción de un transporte público digno y de medios de movilidad no motorizada.

El apartado 3.12 de este plan establece garantizar el acceso de transporte y movilidad incluyentes, seguros y sustentables a nivel nacional e internacional con algunas de las siguientes políticas y lineamientos estratégicos:

- Incentivar el uso del transporte masivo, seguro, digno y sustentable, bajo un enfoque de derechos;
- Promocionar y propiciar condiciones y espacios públicos bajo normas técnicas que incentiven el uso de transporte no motorizados como alternativa de movilidad sustentable, saludable e incluyente;

- Promover el respeto del derecho del peatón, el ciclista y los demás tipos de transeúntes al circular por la vía pública;
- Formular planes de movilidad local que privilegien alternativas sustentables de transporte público, de manera articulada entre los diferentes niveles de gobierno;
- Propiciar la ampliación de la oferta de transporte público masivo e integrado, en sus diferentes alternativas, para garantizar el acceso equitativo de la publicación al servicio;
- Dotar de infraestructura adecuada y en óptimas condiciones para el uso y la gestión del transporte público masivo y no motorizado.

Por tanto, es obligación del Estado asegurar la accesibilidad a la movilidad en el territorio urbano con calidad y seguridad razonable, a precio alcanzable a todos y por un costo aceptable a la sociedad (Pizarro, 2013).

La competencia de la planificación urbana, del transporte y el uso del suelo es designada a los Gobiernos Autónomos descentralizados (GADs) que son entes gubernamentales locales, que en coordinación con actores nacionales deben gestionar y planificar para cada ciudad la movilidad urbana de acuerdo a sus necesidades.

Quito

La planificación de la movilidad urbana de esta ciudad se encuentra en el “Plan Maestro de Movilidad para el Distrito Metropolitano de Quito 2009-2025” que regula los desplazamientos de personas y bienes en el área urbana.

El sistema de transporte masivo público de la capital ecuatoriana es el “METROBUS-Q” compuesto por buses biarticulados BRT y autobuses convencionales que sirven como alimentadores, los cuales son propiedad del Municipio Metropolitano de Quito y son complementados con el transporte colectivo privado para cubrir toda la ciudad. En el año 2013 se empezó la construcción de la primera línea de metro con una longitud de 22 km desde Quitumbe hasta El Labrador, destinada a transportar 400.000 pasajeros al día, permitiendo una nueva organización en el transporte público, mejor cobertura del servicio, menos tiempo de traslados así como también disminuir la congestión vehicular. Al momento el proyecto tiene un avance del 68% y su inauguración está prevista para el año 2019 (Alcadía de Quito, 2018).

En cuanto a la gestión del tráfico en el 2010 se aplicó la medida “pico y placa” la cual restringe la circulación de vehículos en las horas picos 7:00 - 9:30 horas y 16:00 - 19:30 horas, dependiendo del número de registro del vehículo.

En el 2012 se implantó el sistema de bicicletas compartidas ubicadas estratégicamente cerca de los nodos de transporte, fomentando la intermodalidad en la movilidad urbana, su ocupación requiera de pago, sin embargo, a partir del 2015 el servicio es gratis para los residentes de la ciudad.



Figura 7 METROBUS-Q – Quito (Alcaldía de Quito, 2017)

Guayaquil

En la ciudad más grande del Ecuador, el sistema integrado de transporte público urbano “Metrovía” comenzó a operar el 31 de julio de 2006. Se compone de tres trocales principales, 35 rutas alimentadoras y 90 estaciones en varios sectores de la ciudad. Este servicio es administrado por una organización de carácter privado la “Fundación Municipal Transporte Masivo Urbano de Guayaquil”, sirve a aproximadamente 400.000 usuarios diarios según datos de la entidad, además de propiciar la renegación urbana.

Actualmente se encuentra en proceso de licitación el proyecto de la aerovía entre Guayaquil-Durán, del que se espera que complemente el actual sistema de transporte público, promueva la conexión de estas dos ciudades, transportando 40.000 personas diarias, contribuyendo así a reducir la congestión en la ciudad y crear nuevos negocios, tales como centros de entretenimiento y recreación, puestos de comida y tiendas cerca de las estaciones, aumentando el desarrollo económico.



Figura 8 Metrovía – Guayaquil (EL UNIVERSO, 2016)

Cuenca

El Atenas del Ecuador desarrollo el “Plan de Movilidad y Espacios Públicos 2015-2025” calificado como un proyecto pionero en fusionar el urbanismo y la movilidad en el planeamiento de la ciudad, tiene como objetivo principal que el tranvía sea la pieza principal de la movilidad, además de ser el primer sistema de este tipo moderno en el país. Tendrá una gran cobertura ya que cruzará la ciudad de norte a sur, transportará alrededor de 120.000 pasajeros al día. La eficiencia es una de las características de este proyecto debido a su alta capacidad y bajo consumo energético, las estaciones serán construidas para conectar los distintos modos de transporte implantando la intermodalidad en la movilidad urbana.



Figura 9 Plan de Movilidad y Espacios Públicos – Cuenca (Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2015)

2.1.3 La movilidad urbana sostenible en Ambato

Ambato es apreciada como una de las ciudades más importantes del país por ser un polo industrial y comercial para el desarrollo económico de la región. Según las proyecciones poblacionales del INEC tiene aproximadamente 378.523 habitantes (2018), de los cuales el 50,1% representa asentamientos urbanos y el 49,9% rural. La ciudad posee una definición urbana centralizada, la cual hace que gran parte de los viajes urbanos tengan como destino el centro de la ciudad, donde se concentra la mayoría de instituciones públicas, financieras, zonas comerciales y cívicas. El sistema de transporte público se basa en unidades tradicionales con diferentes rutas que cubren todo el territorio, no tiene carril exclusivo y son propiedad de empresas transportistas privadas. Mayoritariamente las personas utilizan el servicio de transporte público, sin embargo, el abuso del automóvil ha superado la capacidad de la red vial originando problemas de congestión. Cabe mencionar que existe una línea de ferrocarril que atraviesa la ciudad de norte a sur y se encuentra en proceso de rehabilitación para fines turísticos.

En el 2004 el Municipio asumió la responsabilidad de planificar, organizar y regular el transporte terrestre urbano, interparroquial y cantonal, creando en el 2005 una unidad especializada, lo que en la actualidad es la Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad. Con el propósito de enfrentar la problemática se realizaron muchas intervenciones en la ciudad como, retirar redondeles, semaforizar intersecciones, construcción de puentes elevados, aplicación de un sistema de estacionamiento tarifario en el centro de la ciudad, todo este tipo de soluciones totalmente aisladas unas de otras que a mediano plazo necesitarían de más intervenciones ya que solo priorizaron el uso del automóvil. Sin duda, la movilidad necesitaba un estudio para comprender cómo se mueven las personas, a donde, a qué hora, con qué frecuencia, conocer la demanda y oferta de transporte público, para realizar un análisis integral y una planificación coherente a la realidad. Es por eso que en el año 2012 se suscribió el contrato para la realización del “PLAN MAESTRO DE TRANSPORTE Y MOVILIDAD PARA EL CANTÓN AMBATO” con proyección para el 2030, cuyo objetivo es ser un instrumento de política de desarrollo urbano, integrado al plan municipal, que contenga directrices, acciones y proyectos enfocados a proporcionar un acceso amplio equitativo a las oportunidades de ofrecer la ciudad, a través de la planificación de la infraestructura, medios de transporte y servicios, mejorando las condiciones de movilidad (Godoy & León - Hidroplan, 2013). Actualmente se encuentra en ejecución las acciones propuestas para el presente año en base al cronograma establecido en la propuesta.

La movilidad urbana sostenible es un modelo que recién se está introduciendo en el país y por tanto en esta ciudad, pues la planificación integral toma protagonismo por primera vez en Ambato a través de este plan, cuya visión ya presenta estrategias sostenibles, proponiendo un sistema de transporte moderno y eficiente tipo BRT/LRT, así como también mejoras en las condiciones peatonales y para los ciclistas mediante la seguridad, promoviendo el transporte no motorizado.

2.2 Referentes teóricos

2.2.1 Movilidad, transporte y accesibilidad

Las personas circulan por la ciudad por varios motivos, generando una gran cantidad de viajes y es la totalidad de estos desplazamientos lo que se entiende por **movilidad**. Sin embargo, la movilidad no solo debe ser concebida como el desplazamiento de personas o mercancías de un lugar a otro para realizar actividades de interés, más bien debe ser entendida como un derecho por medio del cual se accede al trabajo, educación, salud, vivienda y al ocio, en si las oportunidades que contribuyen al desarrollo social, por tanto es un concepto vinculado al movimiento de personas y mercancías (Arias B., Martínez A., 2017).

La manera tradicional de desplazarse es a pie, sin embargo esto depende en gran parte del tamaño de la ciudad, por lo que al movilizarse se recurre a otros modos de **transporte** ya sean motorizados (automóvil, motocicleta, bus, metro, etc.) o no motorizados (bicicleta). Estos medios permiten la movilidad, garantizando la accesibilidad de las personas a lugares determinados.

La **accesibilidad** está en función de la distancia que separa a un individuo de los sitios donde pueda satisfacer sus necesidades (Castro, 2014), indicando la capacidad de desplazarse y acceder a un lugar. Cuanto más próximas se encuentran las infraestructuras y los equipamientos disminuyen los desplazamientos en número y distancia, aumentando la accesibilidad, sin embargo esto depende de la planificación urbana de cada ciudad.

Por tanto, la **movilidad urbana** depende de la distribución espacial de los equipamientos donde se realizan las actividades y de los medios de transporte.

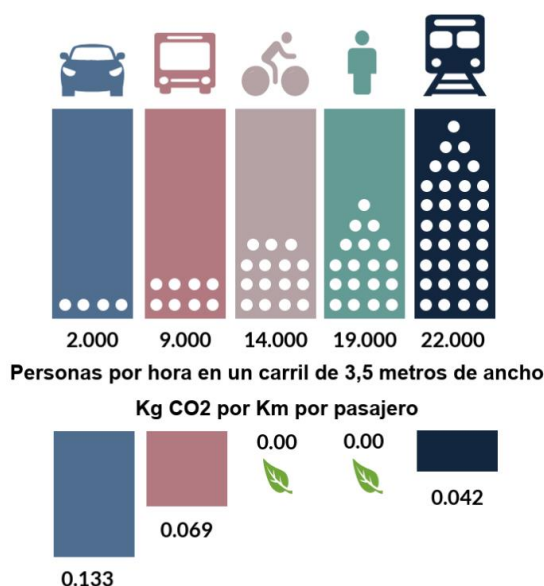


Figura 10 Medios de transporte - Adaptación del Autor en base a (Pizzinato, 2009)

2.2.2 Desarrollo sostenible y la movilidad urbana

El término sostenible fue mencionado por primera vez en 1987 en el “Informe Brundtland”, elaborado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas, donde define al desarrollo sostenible como “satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

Posteriormente en la segunda “Cumbre de la Tierra” (Río de Janeiro, 1992), se incorporó el progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente como pilares fundamentales para alcanzar el desarrollo sostenible.



Figura 11 Pilares del Desarrollo Sostenible – Elaboración del Autor

En el año 2013 el transporte fue responsable de aproximadamente el 23% del total de las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía. Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del sector del transporte se han incrementado en un 70% desde 1990 y duplicado desde 1970. Los consumos de energía para el transporte alcanzaron el 27,4% del total de energía, de los cuales una gran parte era urbana (ONU-Habitat, 2016); este excesivo consumo, sumado la contaminación, efectos sobre la salud de la población, la congestión de las vías han sido muestras de un modelo inadmisibles, el cual resalta la necesidad de la incorporación de los pilares del desarrollo sostenible.

En el informe mundial sobre asentamientos humanos 2013 titulado “Planificación y diseño de una movilidad urbana sostenible: Orientaciones para políticas” del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat, 2013) habla de

la **movilidad urbana sostenible** como un sistema que brinda acceso a bienes y servicios de modo eficiente a los habitantes de las urbes, protegiendo el medioambiente, sin poner en peligro las oportunidades para que las generaciones futuras alcancen el mismo nivel de bienestar y puedan disfrutar de los recursos naturales.

La movilidad urbana es social y económicamente sostenible cuando sus beneficios son equitativos, es decir, que la accesibilidad a la infraestructura de transporte es universal y económicamente los recursos son utilizados y distribuidos de manera eficiente. Por tanto este modelo, tiene foco en la atención de los derechos de las personas garantizando igualdad de oportunidades.

La movilidad urbana da soluciones a todos los ciudadanos: peatones, ciclistas, personas con movilidad reducida, usuarios del transporte público, automovilistas, etc.

Como respuesta ante la contaminación ambiental este modelo se caracteriza por tener como columna vertebral al transporte público, especialmente los sistemas de alta capacidad bien integrados, ya que en la mayoría de los viajes implican la combinación de varios modos, por lo que la integración modal es un componente relevante de cualquier estrategia urbana de movilidad, y de esta manera, los ciudadanos puedan alcanzar su destino deseado en condiciones de seguridad, comodidad e igualdad, de la manera más independiente y ágil posible, reduciendo la dependencia del vehículo motorizado privado.

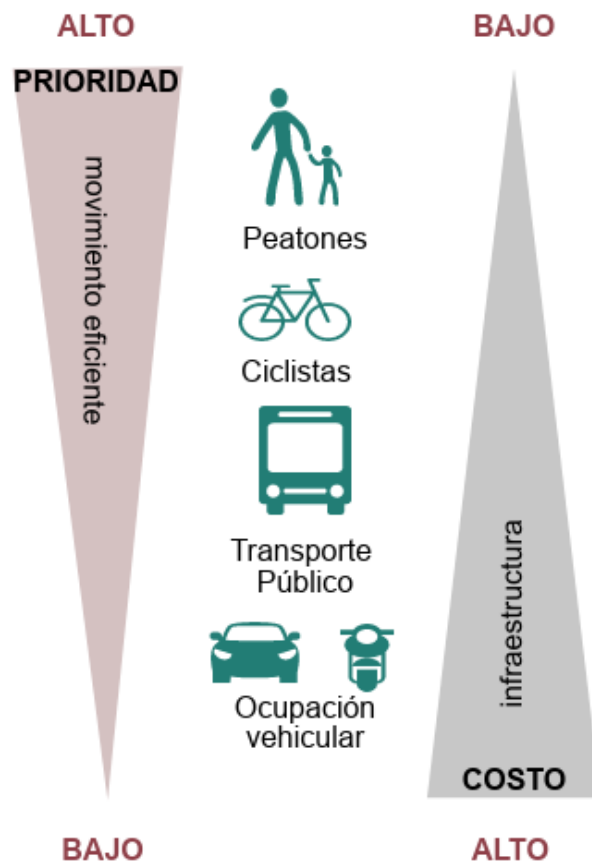


Figura 12 Prioridad de la Movilidad Urbana – Elaboración Autor

2.2.3 Planes de movilidad urbana sostenible (PMUS)

Un PMUS es definido como “un plan estratégico diseñado para satisfacer las necesidades de movilidad de las personas y empresas en las ciudades y sus alrededores en busca de una mejor calidad de vida. Se basa en las prácticas de planificación existentes y tiene en cuenta los principios de integración, participación y evaluación.” (European Commission, 2014).

La Unión Europea en “Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano” recomienda que ciudades de más de 100.000 habitantes, elaboren, adopten y lleven a ejecución un PMUS abarcando la totalidad de las áreas urbanas, intentando reducir el impacto negativo de los transportes, atendiendo a los crecientes volúmenes de tráfico y congestión, y coordinando los planes y estrategias nacionales y regionales. Además deben planificar todos los modos de transporte y optar por los más eficientes, tales como el transporte público, la bicicleta o la marcha a pie (European Comission, 2004).

Los PMUS conllevan una serie de beneficios como:

- Disminución de la congestión vehicular y por ende el ruido, la contaminación atmosférica y accidentes;
- Disminución del consumo de recursos no renovables, promoviendo el consumo de energías más limpias como biocombustibles;
- Reducción en el tiempo de viaje;
- Una notable mejora en el servicio de transporte público.
- Recuperación del espacio público;
- Aumentar la accesibilidad al transporte a todos los habitantes, incluidas personas con movilidad reducida;
- Mayor eficiencia en el transporte de pasajeros y mercancías;
- Mejora de salud debido a la reducción de la contaminación y también por la promoción de modos más saludables como a pie y bicicleta;
- Mejora la calidad del ambiente urbano y por tanto la calidad de vida de los habitantes.

Un PMUS profundiza la planificación, manteniendo la inquebrantable relación entre lógica de transporte y ordenamiento territorial. Se caracteriza por la participación activa de dirigentes y ciudadanos en donde se fusionan criterios sociales, económicos, políticos, instituciones y medioambientales, manteniendo una visión a largo plazo en el progreso del transporte y la movilidad de toda la sociedad urbana.

Un PMUS tiene una estrecha relación con el uso del suelo de la cual dependerá el modelo del sistema, por lo tanto se habla de una distribución equitativa del espacio público entre individuos y modos de transporte.

Entre las principales acciones que contempla un PMUS según (IDAE, 2006) se encuentran:

- Planificación territorial;
- Ordenamiento vial y de tráfico;
- Regulación y control de estacionamiento;
- Aumento y mejora de la oferta de los diferentes modos de transporte público;
- Implementación de intermodalidad en el transporte;
- Fomento de movilidad a pie y en bicicleta;
- Desarrollo de medidas para mejorar la movilidad de personas con movilidad reducida;
- Regulación de carga, descarga y reparto de mercancías;
- Desarrollo de medidas de integración institucional.

3. Situación actual de movilidad del centro de Ambato

3.1 Referencia territorial

La República de Ecuador es un país ubicado al noroeste de América del Sur, en la costa del Pacífico, sobre la línea ecuatorial, su capital es Quito. Limita al norte con Colombia, al sur y este con Perú y al oeste con el Océano Pacífico, el cual lo separa del Archipiélago de Galápagos que se encuentra a 1000 km de distancia. Según las proyecciones poblacionales tiene aproximadamente 17 millones de habitantes (INEC, 2018), posicionándolo como el décimo país más poblado de América. La cordillera de los Andes atraviesa el país de norte a sur, dividiendo en 3 regiones naturales al territorio continental: costa, sierra y oriente, mientras que el archipiélago corresponde a la región insular.

Político-Administrativamente este país está dividido en 24 provincias, entre las que se encuentra Tungurahua ubicada en la zona del central del país, en la región sierra a unos 2.557 metros de altitud. Debido a su extensión territorial 3.335 Km² es una de las provincias más pequeñas del país junto con Bolívar. La capital administrativa de Tungurahua es el cantón Ambato, mismo que representa el 30,3% del territorio total de la provincia, la cabecera cantonal es la “ciudad de Ambato” que también es conocida como el “Jardín del Ecuador” debido a su gran producción fructífera y floral, tiene una temperatura promedio de 14,6°C presentando un clima cálido y templado.

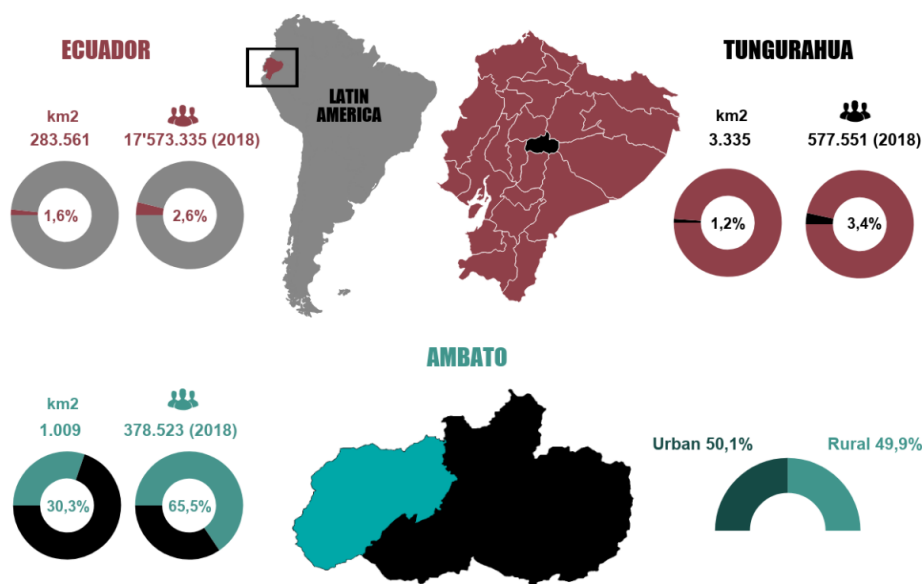


Figura 13 Referencia Territorial de Ambato y Ecuador - Elaboración del Autor con datos de Proyecciones poblaciones 2018 del INEC

3.1.1 Delimitación del área de estudio

La parroquia es la división político-territorial de menor rango y su agrupación conforma los cantones. Ambato tiene 18 parroquias rurales: Ambatillo, Atahualpa, Augusto Martínez, Constantino Fernández, Cunchibamba, Huachi Grande, Izamba, Juan B. Vela, Montalvo, Pasa, Picaihua, Pilahuín, Quisapincha, Pinllo, San Fernando, Santa Rosa, Totoras y Unamuncho, cada una cuenta con sus representantes bajo la autoridad jurisdiccional del cantón. Mientras que en la capital administrativa se encuentran las 9 parroquias urbanas: Atocha Ficoa, Celiano Monge, Huachi Chico, Huachi Loreto, La Matriz, La Merced, La Península, Pishilata, San Francisco.

En las siguientes figuras se muestra el área de estudio correspondiente al centro de la ciudad que abarca la parroquia San Francisco parte de La Merced y La Matriz, por lo que la delimitación se realizó mediante calles que contornean el área en cuestión.

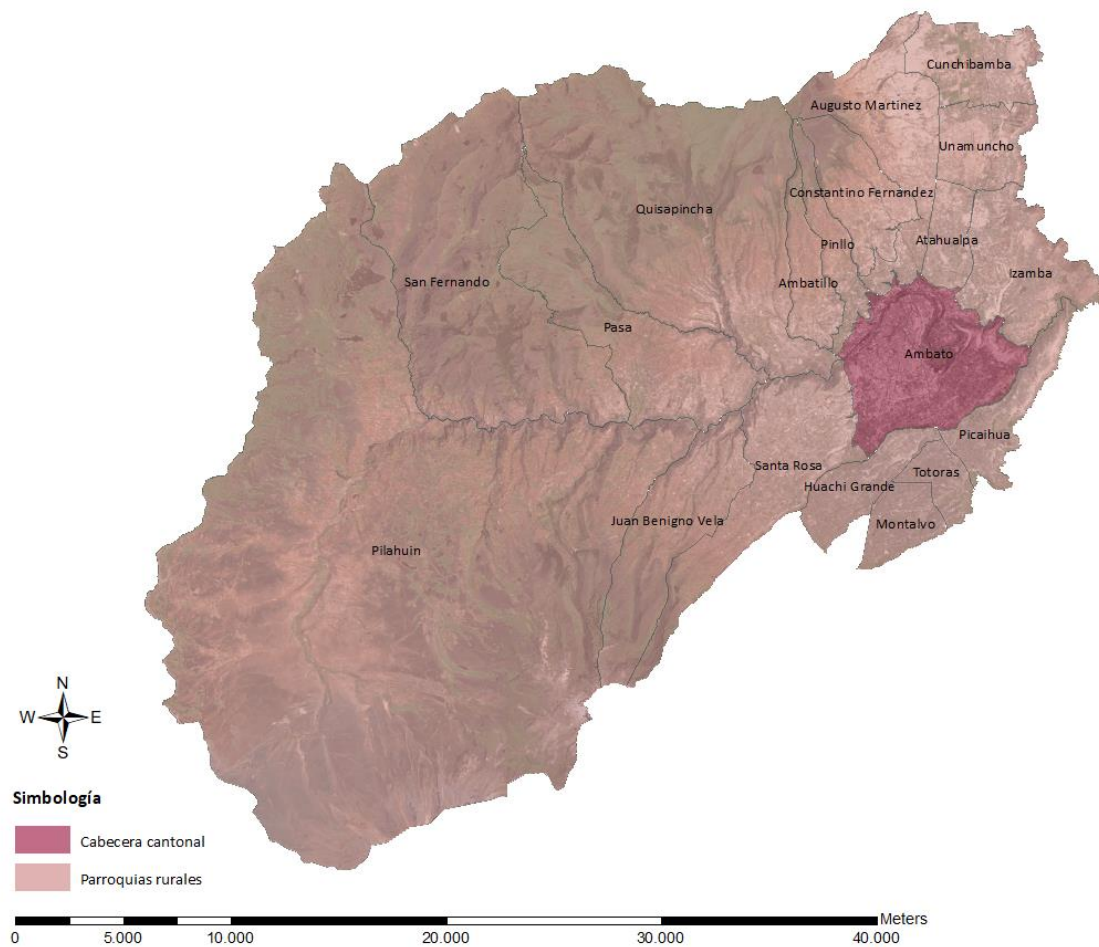


Figura 14 Parroquias del cantón Ambato – Elaboración Autor

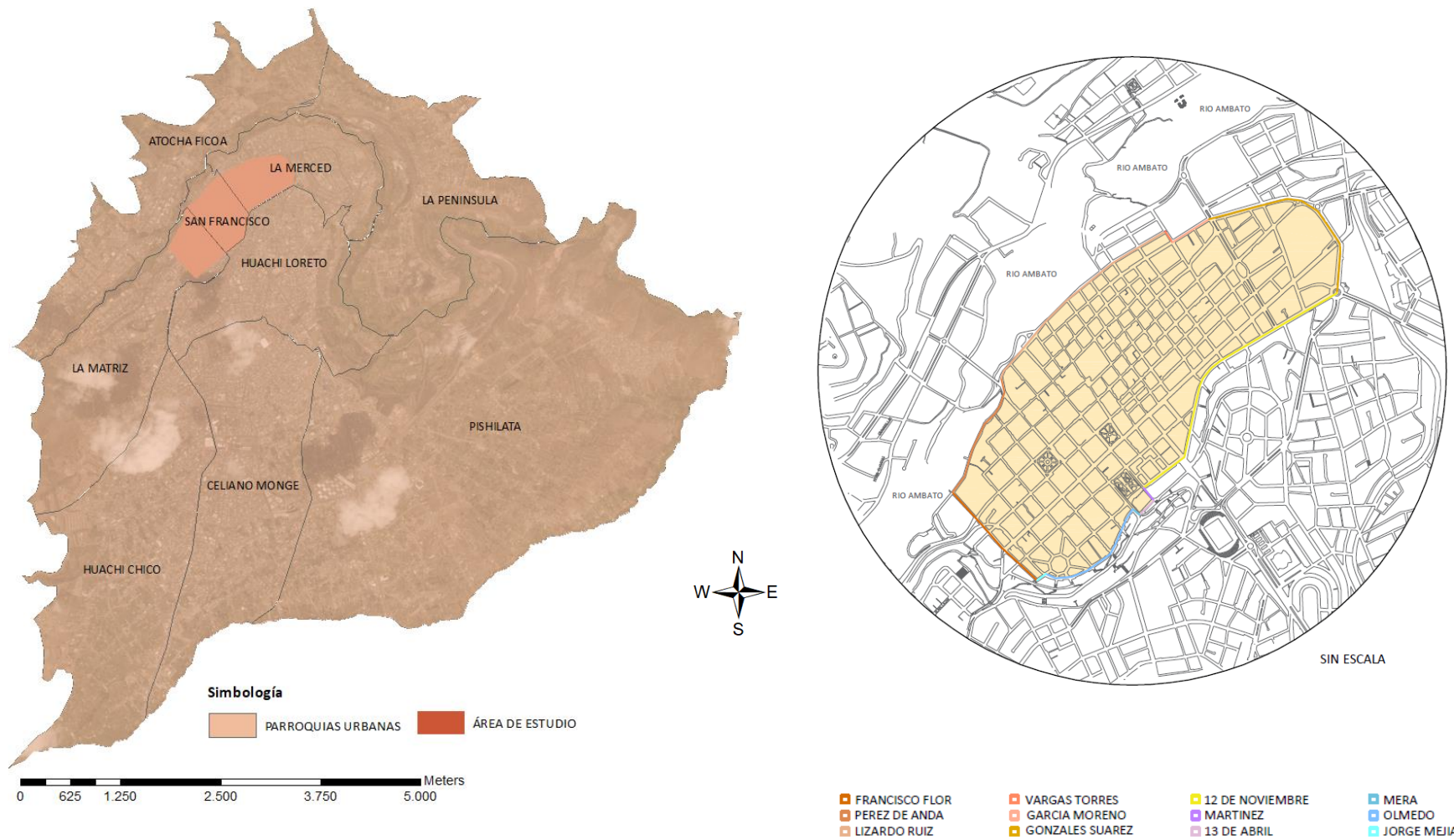


Figura 15 Delimitación del área de estudio – Elaboración del Autor

3.2 Condicionantes de la movilidad

3.2.1 Población

El último censo poblacional (2010) registro 329.856 habitantes en el cantón Ambato. A continuación se muestran las proyecciones realizadas hasta el año 2020.

2010	2011	2012	2013	2014	2015
329.856	346.973	351.477	356.009	360.544	365.072
2016	2017	2018	2019	2020	
369.578	374.068	378.523	382.941	387.309	

Tabla 1 Proyecciones Poblacionales para el cantón Ambato - INEC

Evolución del Crecimiento

De acuerdo con el INEC el Cantón Ambato creció de 227.790 en 1990 a 329.856 habitantes en el 2010, lo que representa un crecimiento promedio de 2,24% anual, en donde el área urbana y rural van de la mano con 50,1% y 49,9% respectivamente.

Como se puede observar en la siguiente figura a lo largo de los años la población del cantón presenta una tendencia de crecimiento similar a la de la provincia.

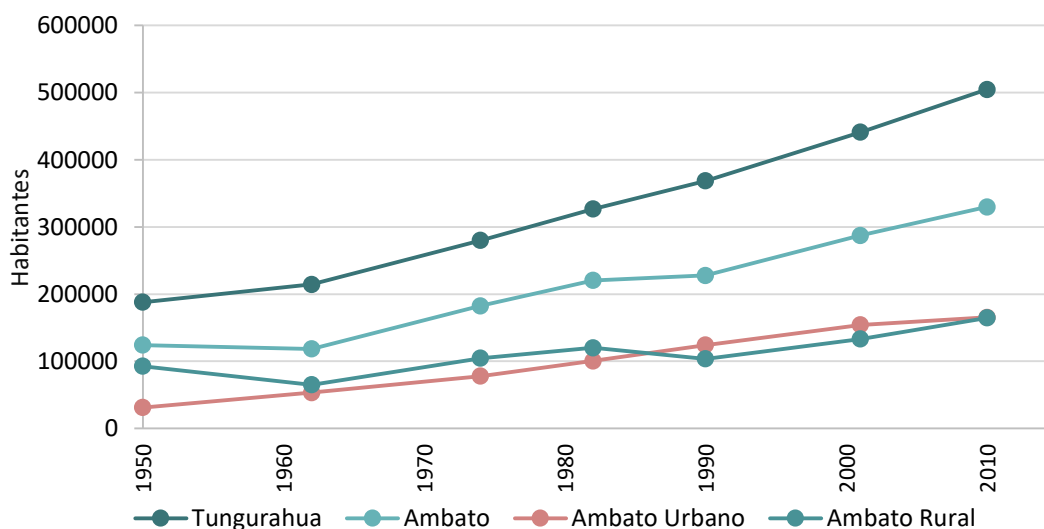


Figura 16 Evolución del crecimiento población según ámbito territorial - INEC

Estructura Poblacional

La estructura demográfica del cantón Ambato presenta una población joven con una edad promedio de 30 años, exhibiendo una distribución del 48,5% correspondiente a hombres y el 51,5% de mujeres, es decir, 94 hombres por cada 100 mujeres.

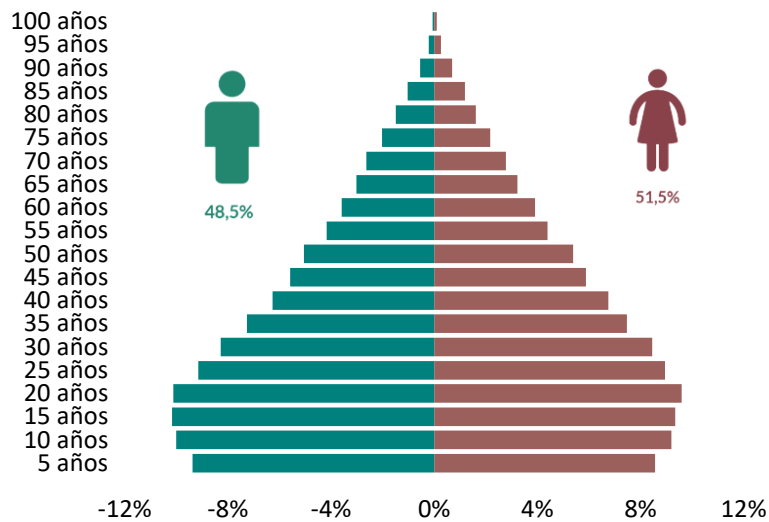


Figura 17 Estructura poblacional cantón Ambato Censo 2010 - INEC

Ocupación de la población

Los fragmentos más representativos dentro de la ocupación de la población ambateña corresponde a los estudiantes con el 30%, trabajadores independientes con el 24%, empleados con el 20% y el 17% habitantes encargados de las labores del hogar.

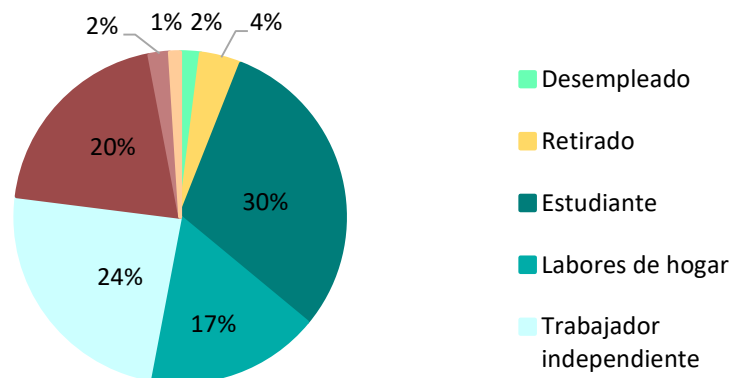


Figura 18 Ocupación de la población - Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

3.2.2 Actividad económica

Ambato posee el principal centro de acopio de alimentos del país, es aquí donde se concentran los productores agrícolas para distribuir y comercializar a toda la provincia y en totalidad a la región amazónica. La curtiduría es también una de las actividades económicas más importantes, ya que cuenta con la fábrica de calzado más grande de la región, la cual genera gran mano de obra y por tanto empleo para muchos ambateños y coterráneos.

La industria meta-metálica específicamente lo que tiene que ver con carrocerías dedicada a la manufacturación de vehículos de transporte masivo es un motor de vital importancia para el desarrollo de la ciudad.

El parque industrial de Ambato aporta ampliamente a la economía del cantón, la provincia y del país, está enfocado principalmente a los textiles, construcción, curtiembre, madera, caucho, plásticos, químicos, balanceados, y vidrio, entre las principales actividades más desarrolladas.

Según los resultados del INEC en el censo 2010 de la población económicamente activa (PEA), los principales sectores económicos corresponden al comercio con un 21,6%, industria 20,6% y lo que tiene que ver con agricultura, ganadería, silvicultura y pesca con un 18,9%, es por esto que Ambato es catalogado como foco comercial, industrial y agrícola del centro del país. Mientras que otras actividades con menor porcentaje como la construcción, enseñanza, transporte, comida, alojamiento, servicios, actividades profesionales, científicas, técnicas y entre otros representan el 38,9%. Sin embargo, son todas estas las que sostiene una de las economías más fuertes del país durante los últimos años.

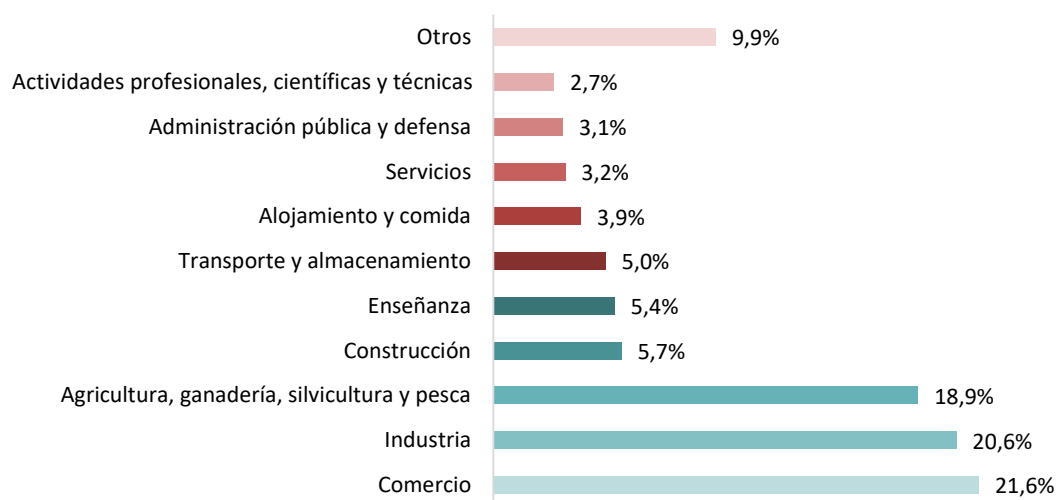


Figura 19 Actividades económicas de Ambato según Censo 2010 – INEC

3.2.3 Motorización

En el año 2012 existían 125 vehículos por cada 1.000 habitantes, mientras que para el 2032 se estima que aumentará bajo la misma relación a 175 vehículos, en la siguiente imagen se ilustra la evolución de parque automotor de Ambato, el cual crecerá en un 87% desde el 2012 al 2032 (Godoy & León - Hidroplan, 2013). Lo que tiene que ver con la edad de la flota vehicular, mayormente los automotores, tiene un promedio de 15 años de uso. Cabe mencionar que para su aprobación de circulación en el cantón anualmente son sometidos a revisiones mecánicas para garantizar la seguridad de los conductores así como también del medio ambiente por lo que los vehículos más antiguos pagan mayor impuesto ambiental.

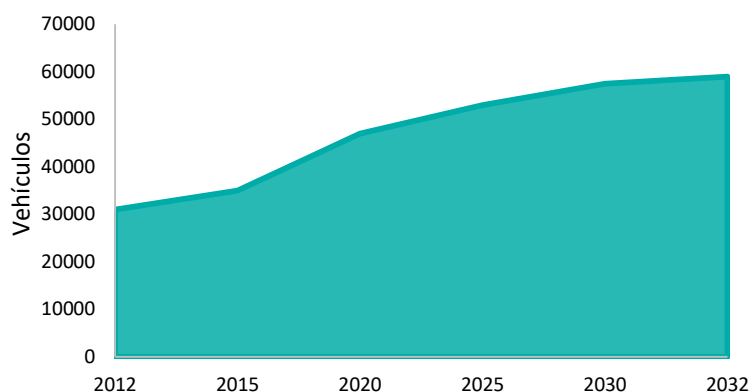


Figura 20 Parque vehicular de Ambato – Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

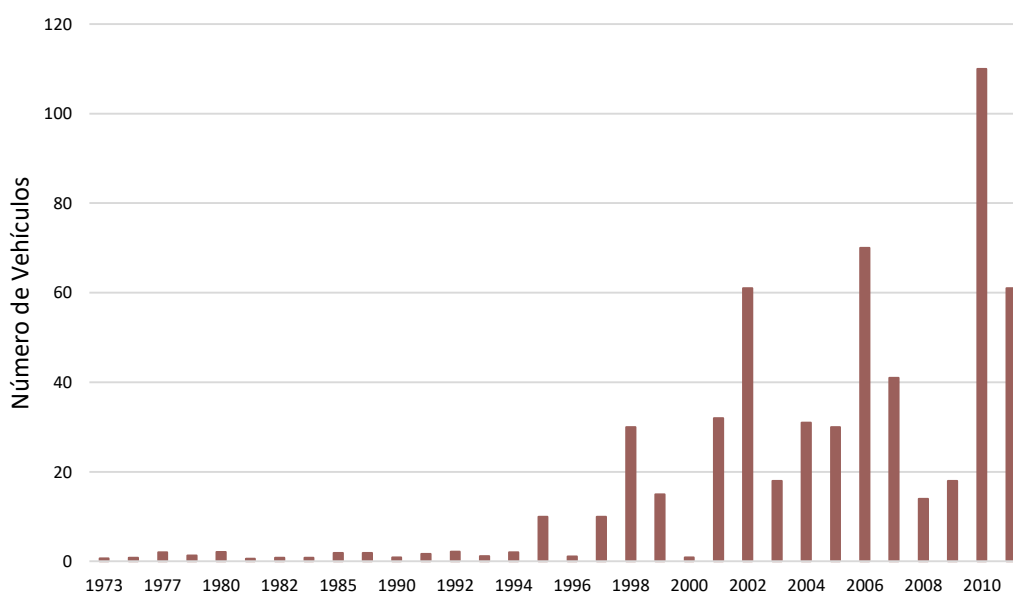


Figura 21 Histograma: Edad de la flota vehicular de Ambato – Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

3.2.4 Equipamiento

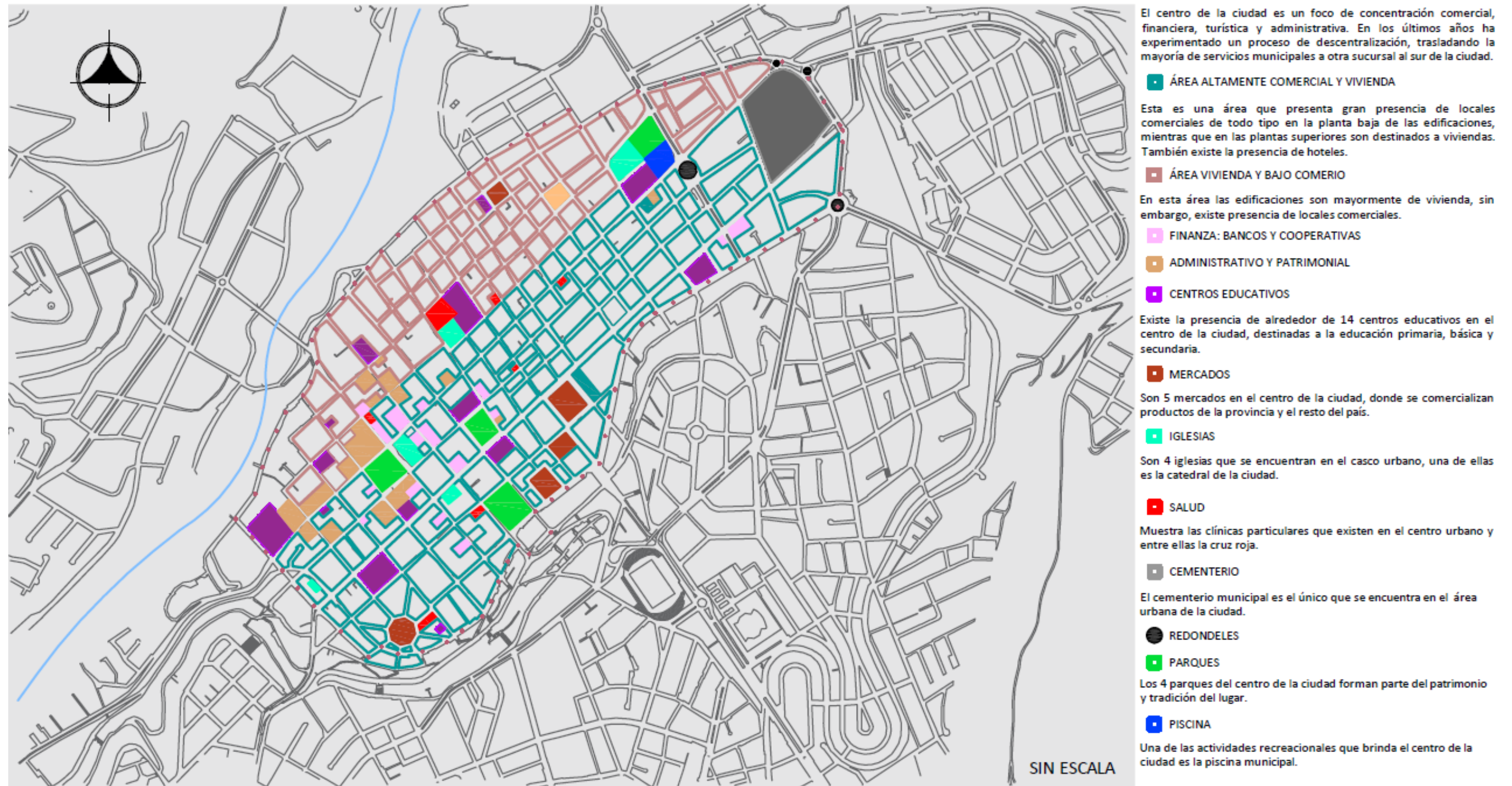


Figura 22 Equipamiento del centro de Ambato – Elaboración Autor

3.3 Características de la movilidad urbana

3.3.1 Reparto modal

De acuerdo al Plan de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato la selección modal para el año 2012 corresponde a los siguientes valores: 42% transporte público, 38% automóvil, 9% transporte no motorizado, 8% taxi y una de las características de la ciudad es que existe el servicio de bus escolar correspondiente al 3%. Lo que tiene que ver a la distribución del transporte motorizado el 91% es realizado a pie, 3% mediante bicicleta y el 6% de otra manera.

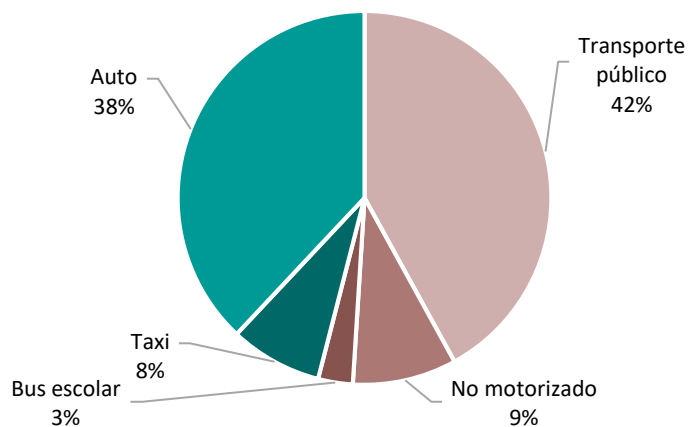


Figura 23 Reparto modal de Ambato - Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

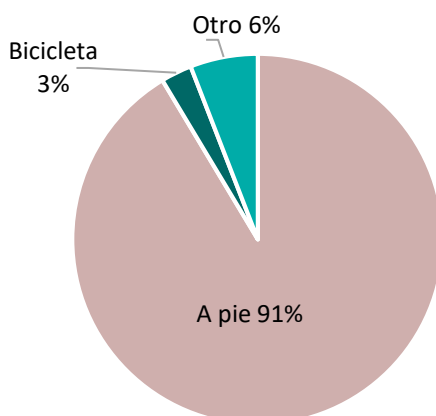


Figura 24 Transporte no motorizado – Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

3.3.2 Motivos de viaje

Los viajes basados en hogar-trabajo representan un 43,3%, seguido de los viajes hogar-estudio con un 23,2%, los basados en el hogar-otros representan al 23,4%, mientras que el 10% restante corresponde a viajes que no tienen como motivo el hogar, estos valores no incluyen viajes a las zonas externas es decir a las partes rurales y cantones vecinos.

Como se puede observar los motivos de viaje fueron registrados de acuerdo a la disponibilidad de auto. Para la población con disponibilidad de auto obviamente se moviliza mayormente en el vehículo con un 58,9%, el 26,4% utiliza el transporte público, el 6% taxi, el 2,3% transporte no motorizado y el 2,1% bus escolar. Mientras que la población sin disponibilidad de auto se moviliza mayormente en transporte público con un 68,6%, el 14,75% transporte no motorizado, el 12,8% utiliza el servicio de taxi y el 3,9% el bus escolar.

Por tanto, para cualquier motivo de viaje independientemente si la población cuenta o no con disponibilidad de auto el transporte motorizado representa el 91%, mientras que el no motorizado el 9%.

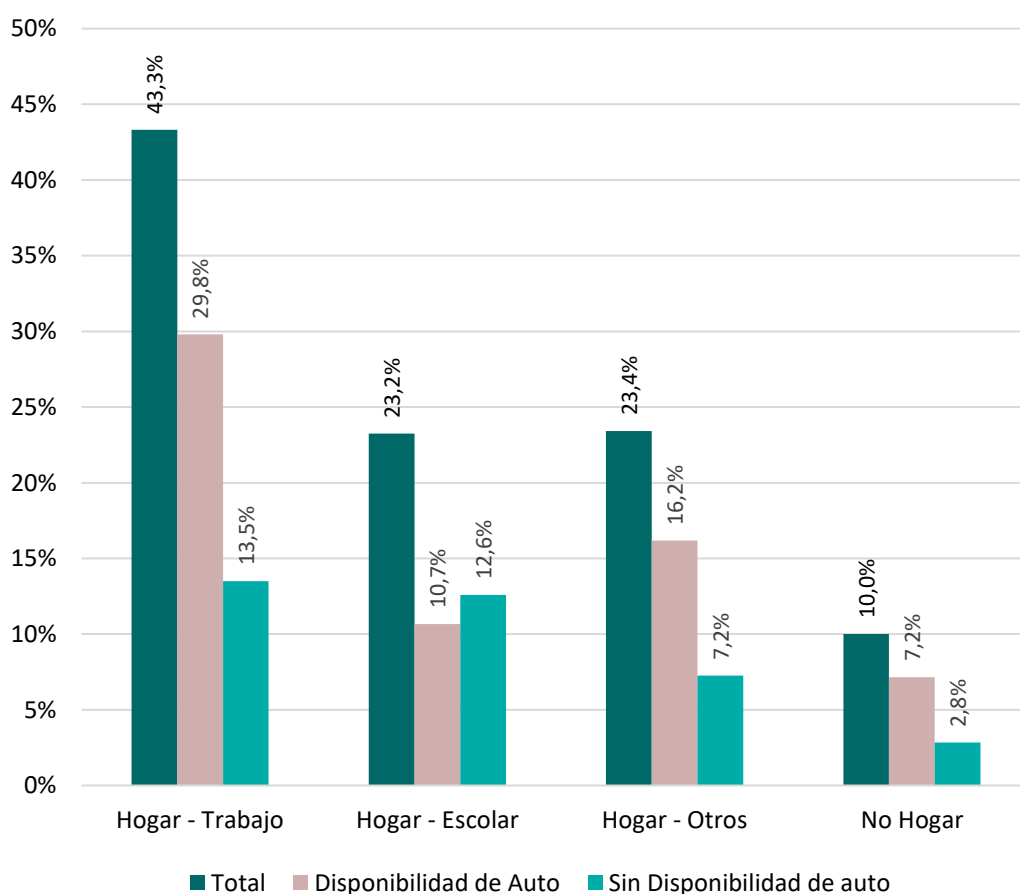


Figura 25 Motivos de viaje – Elaboración Autor con datos del Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

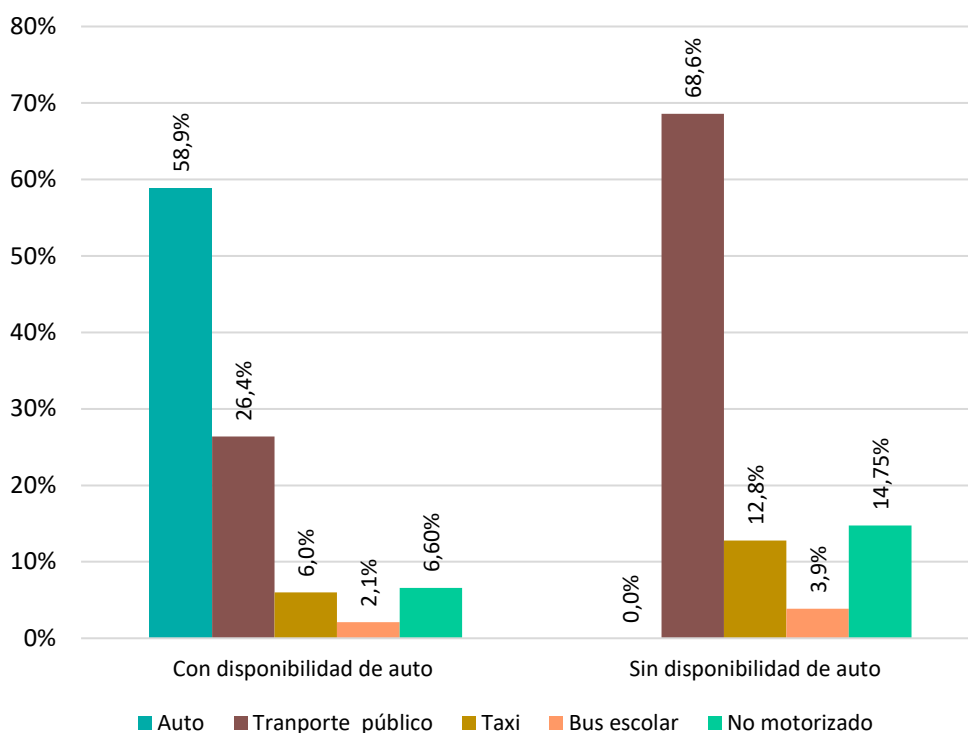


Figura 26 Reparto modal de acuerdo a la disponibilidad de auto - Elaboración Autor con datos del Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

3.3.3 Viajes diarios rural – ciudad

El centro de Ambato al ser parte de la cabecera cantonal tiene los principales servicios administrativos, financieros, de salud, educación, etc.; por lo tanto es un foco de atracción de habitantes del área no solamente urbana sino también rural ya que es aquí donde se concreta el comercio de la ciudad.

La parroquia rural que representa casi la mitad de los viajes diarios realizados hacia la ciudad, es Izamba, principalmente por su cercanía y por ser considerada una zona residencial, presentando un gran número de conjuntos habitacionales y propiedades destinadas a la agricultura, es por eso que sus habitantes migran hacia el centro urbano para realizar actividades cotidianas. Picaihua, Santa Rosa y Totoras también tienen un aporte significativo a lo que tiene que ver con los viajes rural-ciudad. Mientras que el resto de parroquias rurales tienen una aportación mínima. El reparto modal de estos desplazamientos se muestra en la figura 26, los cuales en su mayoría utilizan el automóvil y el servicio de transporte público. Sin embargo, el vehículo particular sigue teniendo ventaja sobre el colectivo, el servicio de taxi también tiene una pequeña participación y escasamente el bus escolar también es utilizado.

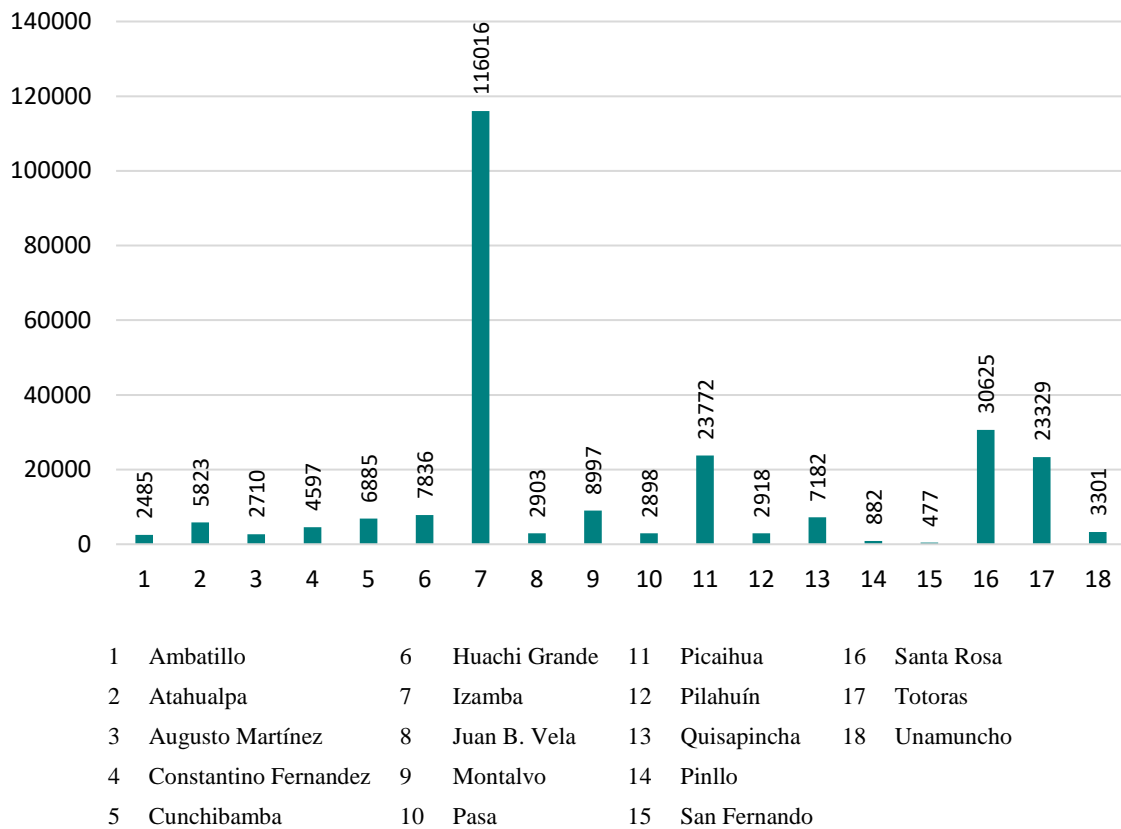


Figura 27 Viajes diarios rural – ciudad – Elaboración Autor con datos del Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

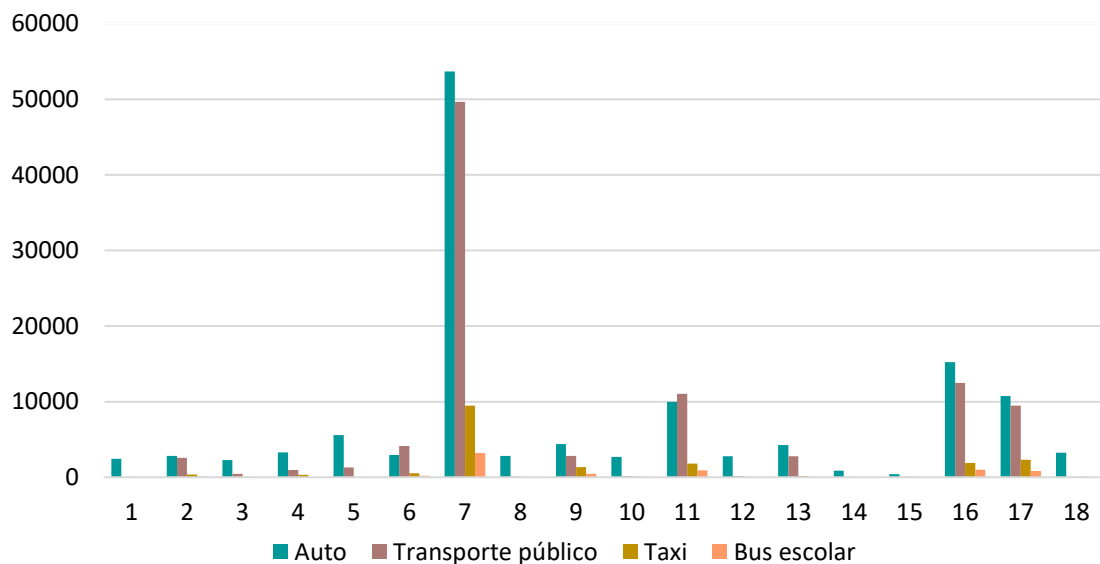


Figura 28 Reparto modal de viajes diarios rural – ciudad - Elaboración Autor con datos del Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

3.3.4 Vehículos en el centro de la ciudad

Conocer las características del volumen vehicular que circula en el centro de la ciudad es de mucha importancia para establecer el comportamiento vehicular, es decir, las horas de mayor afluencia, las condiciones actuales de capacidad y serviciabilidad de las vías, así como también para la toma de acciones para una gestión eficiente.



Figura 29 Vehículos en el centro de la ciudad - Autor

La Dirección Municipal de Tránsito, Transporte y Movilidad de Ambato a través del Centro de Gestión de Tránsito Municipal monitorea el tráfico vehicular mediante cámaras de video instaladas en sitios estratégicos del casco central y de acuerdo a las estadísticas los horarios de mayor afluencia son los siguientes:

Horarios Punta	Descripción
06:00 – 08:00	Debido principalmente por los estudiantes que acuden a los centros educativos y también por las personas que trabajan en el casco central.
12:00 – 14:00	Debido a la salida de estudiantes de los centros educativos y por ser la mitad de la jornada laboral donde los trabajadores salen a almorzar.
17:00 – 19:00	Debido a que en este periodo se terminan las jornadas laborales y cierre de locales comerciales.

Tabla 2 Horarios de mayor afluencia vehicular en el casco central de Ambato – DTTM Ambato

A continuación se muestra los conteos vehiculares del día lunes 26 de febrero del 2018 al sábado 03 de marzo del 2018, para los horarios punta registrados en entradas y salidas del casco central.

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
Entradas	45892	42528	42836	43484	43552	22100	240392
Salidas	47628	44504	37312	37564	37356	21756	226120

Tabla 3 Volumen vehicular 06:00 – 08:00 - DTTM Ambato

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
Entradas	57632	53860	56192	52672	57580	52920	330856
Salidas	74140	58136	60976	58744	62672	66944	381612

Tabla 4 Volumen vehicular 12:00 – 14: 00 - DTTM Ambato

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
Entradas	60996	54924	58936	57212	58760	44828	335656
Salidas	73856	82384	59680	59448	72936	51780	400084

Tabla 5 Volumen vehicular 17:00 – 19:00 - DTTM Ambato

Claramente se distinguen los dos días a la semana más significativos de afluencia vehicular, los lunes debido a que se lleva a cabo la comercialización de productos agrícolas y ganaderos por parte de los sectores rurales hacia la cabecera cantonal y los días viernes ya que es el inicio del fin de semana y las personas aprovechan para realizar sus actividades de ocio en el centro económico y dinámico de la ciudad.

El horario punta que registra mayor volumen vehicular es el de la tarde - noche de 17:00 a 19:00 horas, seguido del horario de la tarde de 12:00 a 14:00 horas y finalmente, el de la mañana de 06:00 a 08:00 horas.

El promedio diario vehicular en el centro de Ambato se muestra en la siguiente tabla para los meses de enero y febrero del presente año, los datos registrados son actuales por tanto, se puede decir que las calles del casco central sirven a más de 50000 vehículos diariamente.

Mes	Enero 2018	Febrero 2018
Entradas	61559	47279
Salidas	52412	53733

Tabla 6 Promedio diario de volumen vehicular de los meses de enero y febrero 2018 - DTTM Ambato

3.3.5 Accidentes

De acuerdo al Anuario Nacional de Transporte (INEC, 2016) la principal causa de accidentes de tránsito en el país (más del 50%), es debido a la impericia e imprudencia de los conductores, ubicando en noveno lugar a nivel nacional a la provincia de Tungurahua, registrando 17 casos por cada 1000 vehículos matriculados.

Según los datos brindados por la Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad del cantón Ambato, durante el año 2017 se registraron 131 accidentes en el centro de Ambato, de los cuales mayoritariamente representan los atropellamientos con 46 casos, seguido de los choques con 43, estrellamientos con 23, rozamientos de vehículos con 7, arrollamientos 4, atípicos 4, pérdida de pista 2, colisión 1 y caída de pasajeros de transporte público 1 caso registrado. De estos sucesos 78 personas resultaron lesionadas, 2 muertas y se contemplaron 44 casos de daños materiales.

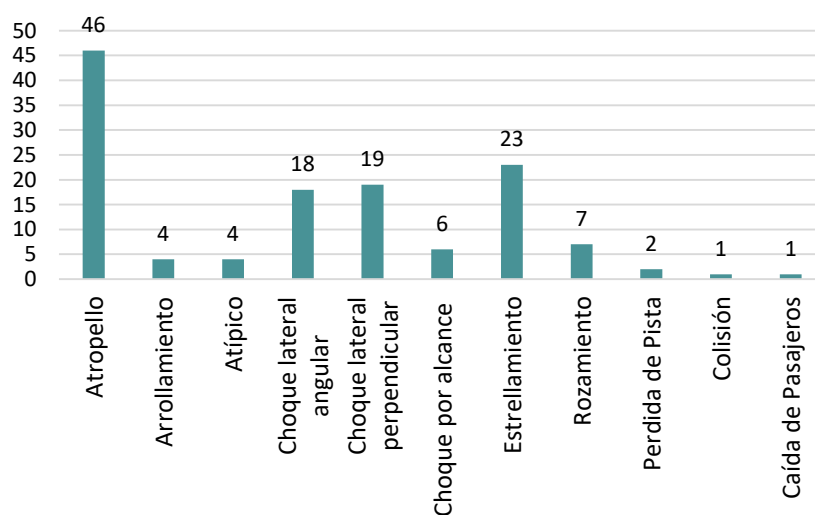


Figura 30 Accidentes de tránsito 2017 – DTTM Ambato

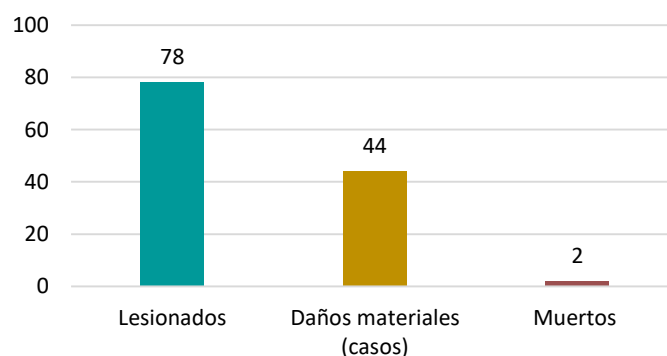


Figura 31 Consecuencias de accidentes de tránsito 2017 – DTTM Ambato

3.3.6 El dióxido de carbono – CO2

La movilidad por medio de automotores es una de las principales fuentes de emisiones de CO2 las que contribuyen al cambio climático, he ahí la preocupación mundial sobre el conocimiento de la cantidad de contaminante expulsado al medio ambiente y su urgente reducción. De acuerdo al Plan Maestro de Transporte y Movilidad de Ambato el cálculo de CO2 se realizó mediante la aplicación de un promedio de emisiones por tipo de vehículo; según información del Observatorio de Movilidad Urbana de la CAF (Banco de Desarrollo de América Latina) para automotores a gasolina el valor promedio es 215g/km y para vehículos pesados a diésel 1,219g/km, obteniéndose los siguientes resultados y proyecciones para la cabecera cantonal:

Año	2012	2015	2020	2025	2030	2032
Ton (año)	139,323	152,926	215,592	250,21	274,157	287,574
Ton/hab	0,77	0,82	1,10	1,22	1,27	1,31
Ton /Ha	28,84	31,66	44,63	51,8	56,76	59,54

Tabla 7 Proyección de emisiones de CO2 en cabecera cantonal - Plan Maestro de Movilidad y Transporte del Cantón Ambato (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

3.4 Normativa vigente

La Constitución de la República del Ecuador 2008, es la norma suprema en la cual se fundamenta cualquier ley aplicada en el territorio nacional, la cual en el artículo 264 numeral 1 determina como competencia exclusiva de los Gobiernos Autónomos Descentralizados el “ Planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación de suelo urbano y rural” así como también “Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal” expresado en el numeral 6 del artículo mencionado.

Por lo tanto, la competencia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial es asumida por el GADMA bajo la responsabilidad de la Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad, la misma que establece su propio modelo de gestión para el fortalecimiento de la participación ciudadana e integración de los sectores públicos y privados mediante la implementación de proyectos y planes que estén en concordancia con las siguientes leyes, reglamentos y ordenanzas.

- Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD).
- Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas
- Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial (LOTTTSV)
- Acuerdos y resoluciones del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) y la Agencia Nacional de Tránsito (ANT)
- Ordenanza general que regula el tránsito y transporte terrestre en el cantón Ambato 2009.
- Reforma y Codificación de la ordenanza que establece y regula el sistema municipal de estacionamiento rotativo en la vía pública ‘SIMERT’ del cantón Ambato 2013.
- Plan de Ordenamiento Territorial de Ambato 2020.

3.5 Movilidad peatonal

Un peatón es la persona que transita a pie por la vía pública, tomando en consideración también a las personas que utilizan algún accesorio para moverse, siempre y cuando no tenga motor y sea de pequeñas dimensiones. Bajo este contexto se deriva una variedad de tipos peatones, que dependiendo de su edad y capacidad de moverse harán uso del espacio público. El área destinada para el desplazamiento es la red peatonal constituida por aceras, plazas, parques y zonas verdes que facilitan la conexión directa de puntos de interés, en condiciones seguras y cómodas, sin poner en riesgo la integridad física de los individuos.

La movilidad peatonal en Ambato representa el 91% de los desplazamientos no motorizado, pero cabe recalcar que es un modo de distancias cortas, bajas velocidades, y altamente susceptible a las condiciones ambientales. La velocidad promedio de un peatón es de 4km/h (Bañon Blázquez, L., y Beviá García, José, 2000), el tiempo máximo que un peatón estaría dispuesto a caminar no excede los 30 minutos, por tanto, la distancia máxima que un peatón camina corresponde a 2 km en condiciones climáticas favorables.

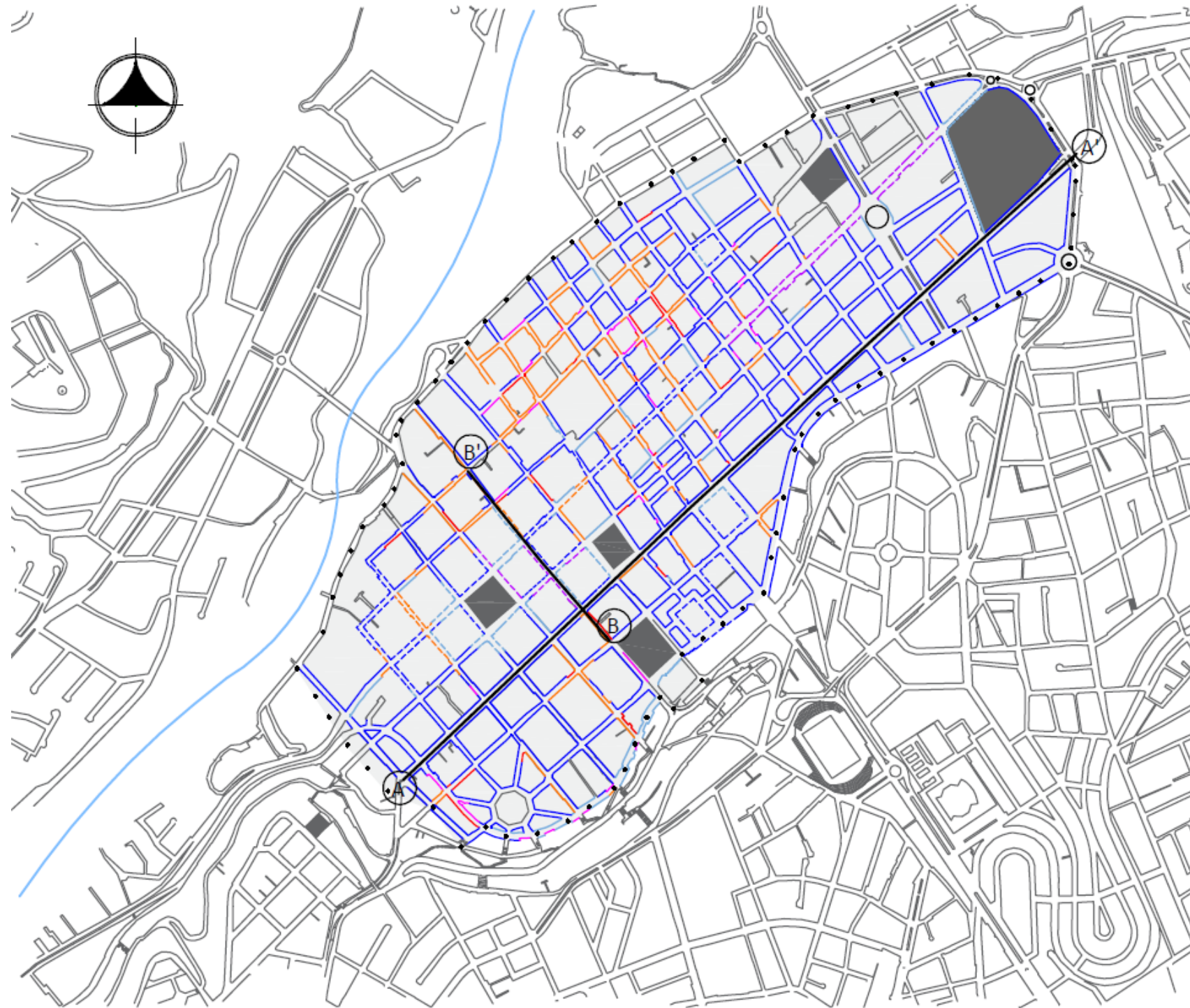
3.5.1 Oferta para el peatón

En el casco central de Ambato el 92% de las aceras son de hormigón de un f'c de 180 kg/cm³, mientras que el 8% restante corresponde a adoquines decorativos de diversos tipos, pero con características de resistencia para tráfico peatonal. Normalmente se encuentran a +0,15 m del nivel de la calzada, sin embargo, en las aceras aledañas al parque Montalvo se encuentran al mismo nivel. Independientemente del material, el estado de las aceras se encuentra en un nivel aceptable y confortable, ya que no existen obstáculos de tipo constructivo o deterioro de los materiales que incomode a los usuarios.

El Plan de Ordenamiento Territorial de Ambato 2020 establece que el ancho libre sin obstáculos en las aceras urbanas debe ser 1,60m. De acuerdo al aforo de la oferta de la infraestructura peatonal el 0,90% tiene un ancho entre 4-6 m, el 7,5% entre 2,61-4 m, el 69,3% entre 1,60-2,60 m, 12,9% entre 0,81-1,59 m y el 4% menor a 0,80m.

El casco central tiene un área de 1,15 km², como se puede observar en la siguiente figura tiene un distancia longitudinal (corte A-A') de 1,8 km con una pendiente media entre el rango de 1,2% - 3,1% y máxima de 7,2%, transversalmente (corte B-B') presenta una distancia de 0,84 km con una pendiente media comprendida entre 1,4% - 3,4% y máxima de 10%, las pendientes máximas están presentes en tramos pequeños que no sobre pasan los 100 metros. Adicionalmente se presenta los radios de cobertura de distancia para apreciar de mejor manera la dimensión del centro de la ciudad, el cual es cubierto en totalidad y sobrepasando su área con un radio de 1 km.

Anchos de acera y tipo de material



- HORMIGÓN
- - - ADOQUIN DECORATIVO
- SIN ACERA
- < 0,80m
- 0,81m - 1,59m
- 1,60m - 2,60m
- 2,61m - 4,00m
- 4,00m - 6,00m
- > 6,00m

Acera de hormigón



Acera de adoquín decorativo



Pendientes

Longitudinal (A-A')

Pendiente máxima 7,2%; Pendiente media 1,2% - 3,1%



Perfil de elevación de la Av. Cevallos – Google Earth

Transversal (B-B')

Pendiente máxima 10%; Pendiente media 1,4% - 3,4%



Perfil de elevación de la calle Mera – Google Earth

Radios de cobertura de distancias

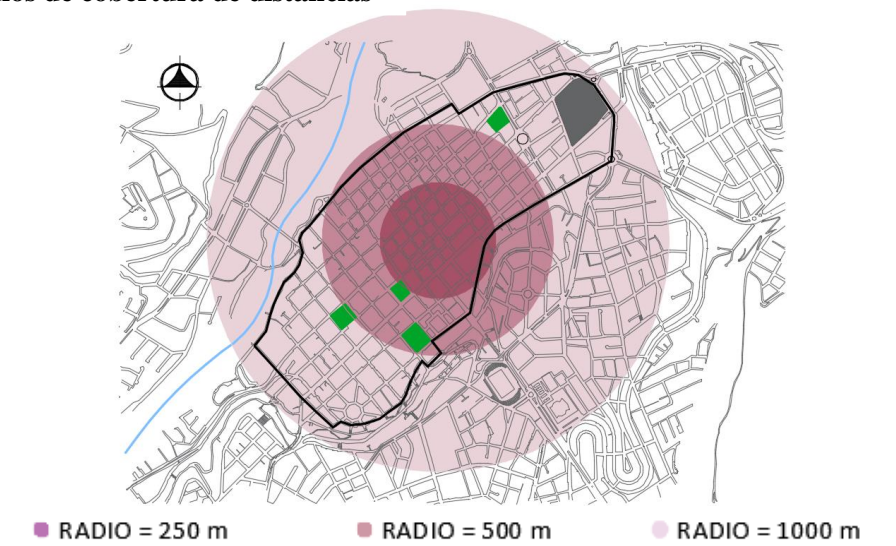


Figura 32 Características de la oferta peatonal - Elaboración Autor

3.5.2 Zonas críticas

Las aceras del centro de la ciudad de Ambato sirven a un volumen importante de peatones debido a la concentración de equipamiento principalmente de centros educativos, administrativos y financieros, en donde, el área peatonal es suficiente para servir a los usuarios, mientras que, en las aceras aledañas a los mercados Primera de mayo, Modelo, Artesanal, Central y Urbina experimentan otra realidad por la gran presencia de comerciantes y también por ser puntos de paradas del transporte público, es por eso que estas áreas son consideradas críticas sobre todo los días lunes y viernes que es cuando se realiza la feria de comercialización de productos y la afluencia de personas del sector rural es mayor.

El principal problema que hace de estas zonas críticas es la presencia del comercio ambulante e informal que perjudica la movilidad peatonal debido que utilizan la acera para colocar pequeños puestos con productos, disminuyendo el área destinada al tránsito peatonal que muchas veces es desplazado a la calzada.



Figura 33 Comercio informal en aceras - Autor

Para determinar la intensidad de los usuarios en las aceras críticas mostrada en la tabla 8 se realizó un aforo peatonal cada quince minutos (I_{15}) en la hora pico de la tarde - noche (17:00-19:00) un día lunes, se midió el ancho total de la acera (A_t) al cual se le resto el bordillo (0,15m) y el espacio que ocupaban los puestos informales, obteniendo el ancho efectivo (A_e), para posteriormente calcular la intensidad peatonal unitaria (I) en cada acera mediante la siguiente operación expuesta en el Highway Capacity Manual 2000:

$$I = \frac{I_{15}}{15 * A_e} = \text{peatón/min/m}$$



Figura 34 Identificación Aceras críticas aledañas a los mercados – Elaboración Autor

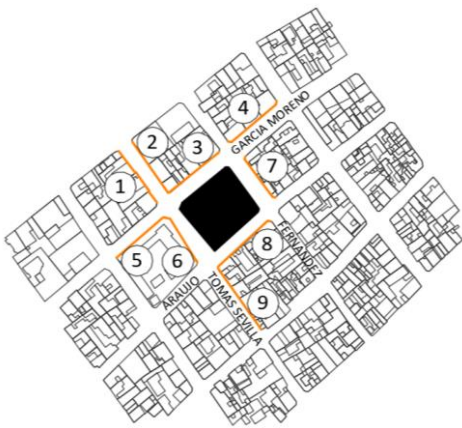
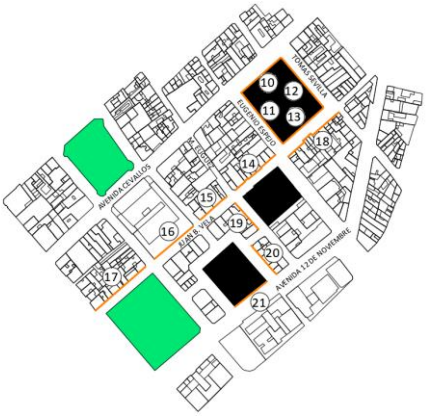
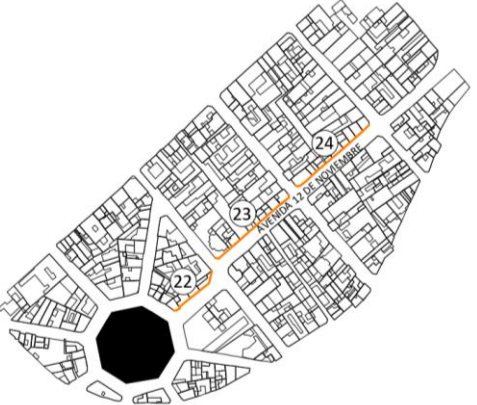
Aceras Críticas	Promedio I ₁₅ (pt/15 min)	At (m)	Ae (m)	I (pt/min/m)	Observaciones
	1: PC 2: PC 3: PC 4: PC 5: PC 6: PC 7: PC 8: PC 9: PC	1: 2,70 2: 2,13 3: 1,20 4: 1,45 5: 1,74 6: 3,00 7: 2,00 8: 1,50 9: 2,50	1: 0 2: 2:0 3: 3:0 4: 4:0 5: 5:0 6: 6:0 7: 7:0 8: 8:0 9: 9:0	1: NC 2: NC 3: NC 4: NC 5: NC 6: NC 7: NC 8: NC 9: NC	1: Totalmente ocupada por PI 2: Totalmente ocupada por PI 3: Totalmente ocupada por PI 4: Totalmente ocupada por PI 5: Totalmente ocupada por PI 6: Totalmente ocupada por PI 7: Totalmente ocupada por PI 8: Totalmente ocupada por PI 9: Totalmente ocupada por PI
	10: 607 11: 627 12: 767 13: 733 14: 750 15: 630 16: 601 17: 750 18: 454 19: 514 20: 555 21: 568	10: 6,20 11: 2,45 12: 3,50 13: 2,45 14: 2,45 15: 2,75 16: 2,95 17: 2,85 18: 2,60 19: 2,25 20: 2,55 21: 2,35	10: 6,05 11: 2,30 12: 2,00 13: 1,55 14: 1,10 15: 1,60 16: 2,80 17: 2,10 18: 1,45 19: 1,10 20: 1,40 21: 2,20	10: 7 11: 25 12: 26 13: 30 14: 45 15: 26 16: 18 17: 33 18: 21 19: 31 20: 26 21: 24	10: Los VA ocupan 0.60 m 11: Los VA ocupan 0.60 m 12: PI ocupan un ancho de 1.50 m 13: Los VA ocupan 0.60 m 14: Los PI ocupan un ancho de 1.20 m 15: Los PI ocupan un ancho de 1.20 m 16: Los VA ocupan 0.60 m 17: Los VA ocupan 0.60 m 18: Los PI ocupan un ancho de 1.00 m 19: Los PI ocupan un ancho de 1.00 m 20: Los PI ocupan un ancho de 1.00 m 21: Los VA ocupan 0.60 m
	22: 687 23: 711 24: 691	22: 2,30 23: 2,30 24: 2,45	22: 1,15 23: 2,15 24: 2,30	22: 40 23: 22 24: 20	22: Los PI ocupan un ancho de 1.00 m 23: - 24: -
PC: Peatones transitan por la calzada; NC: No se puede calcular; PI: Puestos informales; VA: Vendedores ambulantes					

Tabla 8 Valores de intensidad peatonal en aceras críticas – Elaboración Autor

3.5.3 Atravesamientos

Los atravesamientos dan continuidad a la red peatonal permitiendo a los usuarios la posibilidad de realizar un trayecto desde un punto de origen hasta un destino, interactuando con el flujo vehicular de una manera fácil y segura independientemente de las capacidades del peatón para moverse.

En el centro de Ambato los atravesamientos están marcados con “paso cebra”, en las vías principales como: la avenida Cevallos, la avenida 12 de noviembre, calle Sucre, calle Juan B. Vela, calle Bolívar entre otras; son complementados con semáforos peatonales, que además de ilustrar el momento para realizar el cruce entre aceras también muestra el tiempo en que se lo puede realizar, adicionalmente estos dispositivos producen un sonido para que las personas con discapacidades visuales puedan cruzar de manera segura.



Figura 35 Atravesamientos peatonales - Autor

De igual manera las aceras de las vías principales cuentan con rampas de cambio de pendiente que permiten la incorporación rápida de los usuarios que utilizan sillas de ruedas, coches de bebés, bastón u otro tipo de accesorio para realizar los cruceos de manera segura y cómoda.

A pesar de que los sitios para realizar los cruces están bien marcados en las calles principales de la ciudad donde existe la mayor afluencia de personas caminando, la cultura peatonal en Ambato y en el país no es la apropiada y mucho menos la más segura, ya que los caminantes realizan los cruces fuera del área destinada y muchas veces durante el flujo vehicular, no es raro conducir por el casco central de la ciudad y que los peatones crucen por media calle sin respetar las áreas establecidas.



Figura 36 Personas cruzando fuera de pasos cebra - Autor

Continuidad

La continuidad hace referencia a la existencia permanente de la acera, que garantiza la seguridad de los peatones, como se puede ver en la figura 32 existen lugares sin acera o con un valor menor a 0,80 m, ocasionado principalmente por la existencia de edificaciones patrimoniales que sobrepasan la línea de fábrica de construcción, debido a su importancia y valor son intocables y la red peatonal tiene que acomodarse a su implantación. De la misma manera, los contenedores públicos de basura “Ecotachos” interfieren en la continuidad de la infraestructura y por tanto, del flujo peatonal ya que en su mayoría se encuentran sobre las aceras.



Figura 37 Contenedores públicos de basura en aceras - Autor

3.6 Transporte público masivo

El transporte público en el área urbana de Ambato está a cargo de 392 unidades de buses distribuidas en 5 cooperativas de propiedad privada y controladas por el GADMA. Para el servicio se han establecido 22 rutas que cubren la urbe ambateña. Cabe mencionar que el transporte colectivo comparte la red vial con los automotores particulares, es decir, no existe un carril exclusivo para su circulación. La velocidad máxima permitida para el transporte público dentro del área urbana es de 40 km/h de acuerdo al Reglamento a la Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (2012), mientras que la velocidad promedio de unidades urbanas de transporte en Ambato es de 18,93 km/h (Observatorio económico y social de Tungurahua, 2017).



Figura 38 Transporte público en el centro de la ciudad – Autor

Cooperativa	Unidades	Rutas
Jerpazsol S.A	51	2
Tungurahua	144	8
Vía Flores	45	2
Los Libertadores	65	5
Unión Ambateña	87	5
Total	392	22

Tabla 9 Unidades de transporte público urbano por cooperativa - (Observatorio económico y social de Tungurahua, 2017)

3.6.1 Líneas

Las líneas tienen una denominación numérica para su identificación desde el número 1 hasta el 22, la línea 13 no existe, sin embargo, la 14 está a cargo de dos operadoras. En la figura 42 se encuentra el recorrido de cada ruta desde su origen hasta su destino. Dentro del área de estudio se encuentran presentes 21 líneas ya que la 19 transita fuera de esta delimitación. El recorrido del transporte en su mayoría se limita a las periferias del equipamiento 14 rutas, sin embargo, 7 rutas atraviesan el casco central por las vías principales.

3.6.2 Horarios

El servicio de transporte público está disponible generalmente desde las 06:00 hasta las 22:30 horas de lunes a domingo dependiendo de la línea. No existen horarios fijos establecidos en cada parada con los que se pueda conocer el momento en que el servicio está disponible en cada lugar asignado. Sin embargo existen frecuencias determinadas para cada ruta dependiendo de la demanda y la hora.

Línea	Lunes a Viernes	Sábado	Domingo
1	06:00 – 19:00	06:00 – 19:00	06:00 - 19:00
2	06:00 – 19:00	06:00 – 19:00	06:00 - 19:00
3	06:10 – 19:00	06:10 – 19:00	06:10 - 13:00
4	06:10 – 19:00	06:10 – 19:00	06:10 - 15:00
5	06:00 – 19:00	06:00 – 19:00	06:00 - 13:00
6	06:00 – 20:00		
7	06:00 – 21:00	06:00 – 21:00	06:00 - 18:00
8	06:00 – 22:10	06:00 – 22:10	06:10 - 17:00
9	06:00 – 22:00	06:00 – 22:00	
10	06:00 – 22:00	06:00 – 22:00	06:00 - 18:00
11	06:00 – 19:00	06:00 – 19:00	06:30 - 18:00
12	06:00 – 20:00		
14	06:00 – 22:00	06:00 - 19:00	06:00 - 19:00
15	06:00 – 19:00	06:00 - 19:00	06:00 - 19:00
16	06:10 – 21:00	06:20 - 19:00	06:20 - 19:00
17	06:10 – 22:30	06:10 - 22:30	06:10 - 22:30
18	06:10 – 19:00	06:10 - 19:00	06:10 - 19:00
19	06:00 – 19:00	06:00 - 19:00	06:00 - 19:00
20	05:00 – 22:30	05:00 - 22:30	05:00 - 22:30
21	06:00 – 22:30	06:00 - 22:30	06:00 - 22:30
22	06:00 – 22:30	06:00 - 22:30	06:00 - 22:30

Tabla 10 Horarios de transporte público urbano por línea – Elaboración Autor con los datos de los contratos de operación proporcionados por la DTTM Ambato

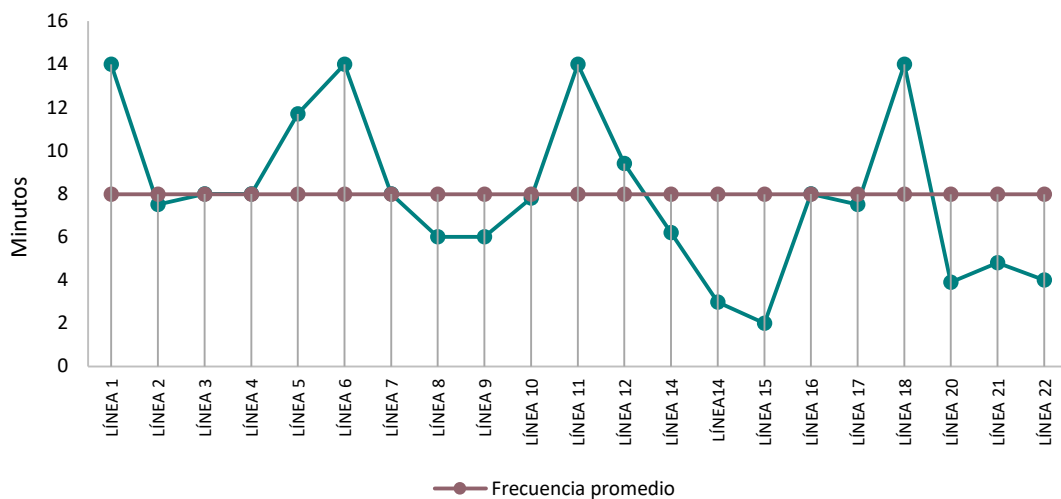


Figura 39 Frecuencias de unidades de transporte público que parten del centro de la ciudad - (Observatorio económico y social de Tungurahua, 2017)

Para los buses que parten del centro de la ciudad el rango de frecuencia varía de 2 a 14 minutos, estos valores fueron registrados durante 10 días laborables en el mes de marzo del 2017 por el observatorio económico y social de Tungurahua de la Universidad Técnica de Ambato publicados en el “Boletín de Coyuntura” número 13 en Julio del mismo año.

La línea 15 presenta el menor intervalo de tiempo de espera entre unidades con tan solo 2 minutos, la línea 14 entre 3 y 7 minutos, las líneas 20, 21, 22 entre 4 y 5 minutos, las líneas 8 y 9 de 6 minutos, las líneas 10, 16 y 17 de casi 8 minutos, mientras que la 1, 5, 6, 11, 12 y 18 entre 10 y 14 minutos como máximo. Por tanto la frecuencia promedio entre unidades de transporte público urbano en el centro de la ciudad de Ambato es cerca de 8 minutos.

3.6.3 Paradas

Los lugares destinados a la subida y bajada de los pasajeros en el centro de la ciudad están identificados por señalización horizontal y vertical con la leyenda “BUS”. Solo en la parada del parque 12 de noviembre existen estructuras donde las personas pueden esperar sentadas e informarse sobre el recorrido de las líneas de transporte urbano. En la figura 42 se puede observar la ubicación de las paradas donde es permitido el ascenso y descenso de pasajeros, sin embargo, a pesar que los lugares están establecidos la realidad es otra ya que las unidades hace en promedio 11 paradas adicionales a las autorizadas ya sea para recoger o dejar pasajeros, en otras ocasiones los lugares diseñados para esta acción están ocupados por vehículos particulares estacionados.



Figura 40 Parada de bus en calle Juan B. Vela - Autor



Figura 41 Vendedores en paradas de buses - Autor

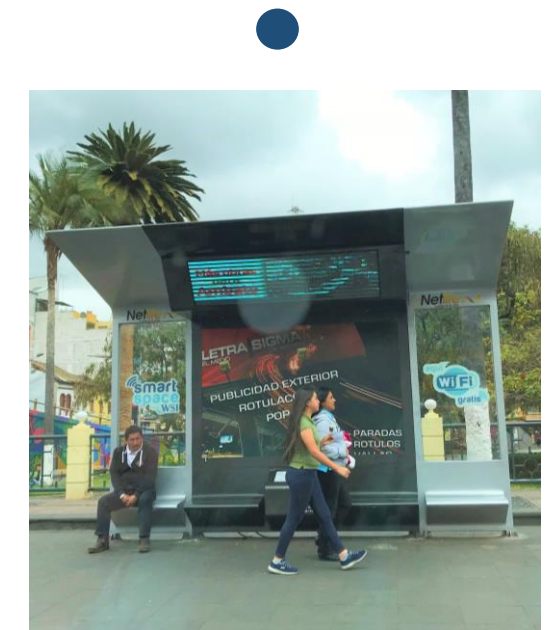
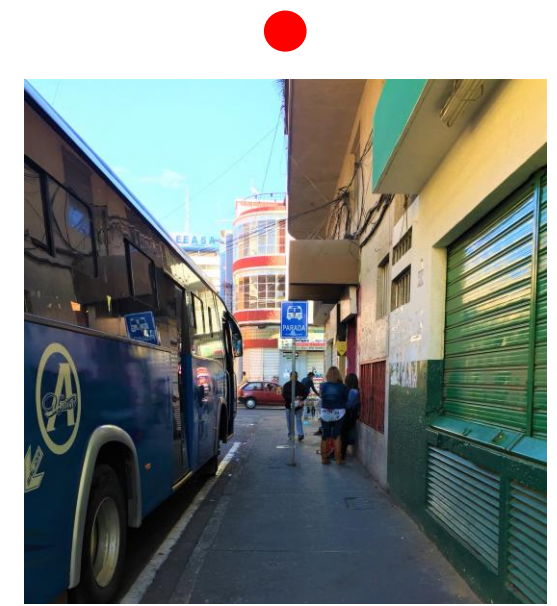
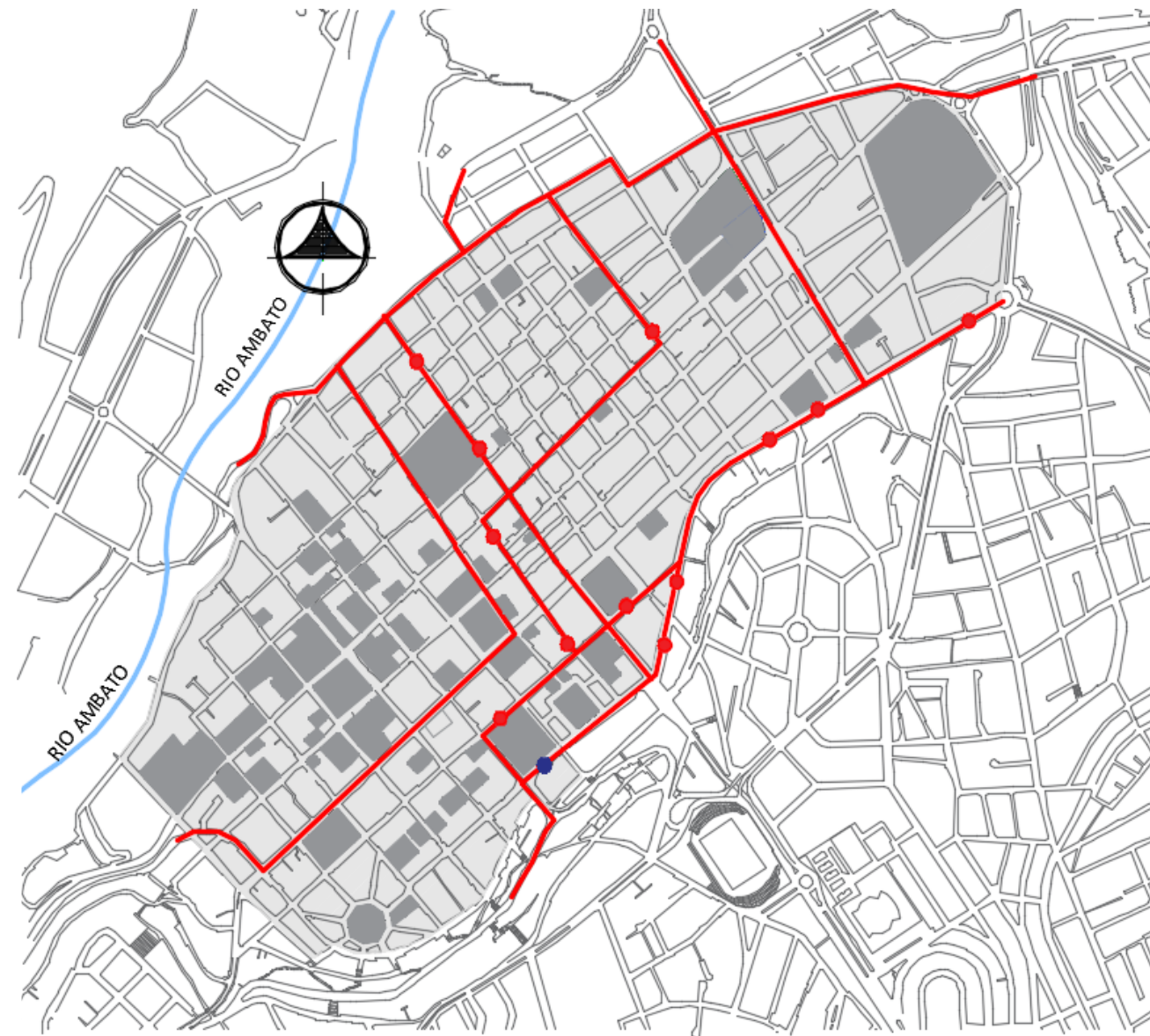
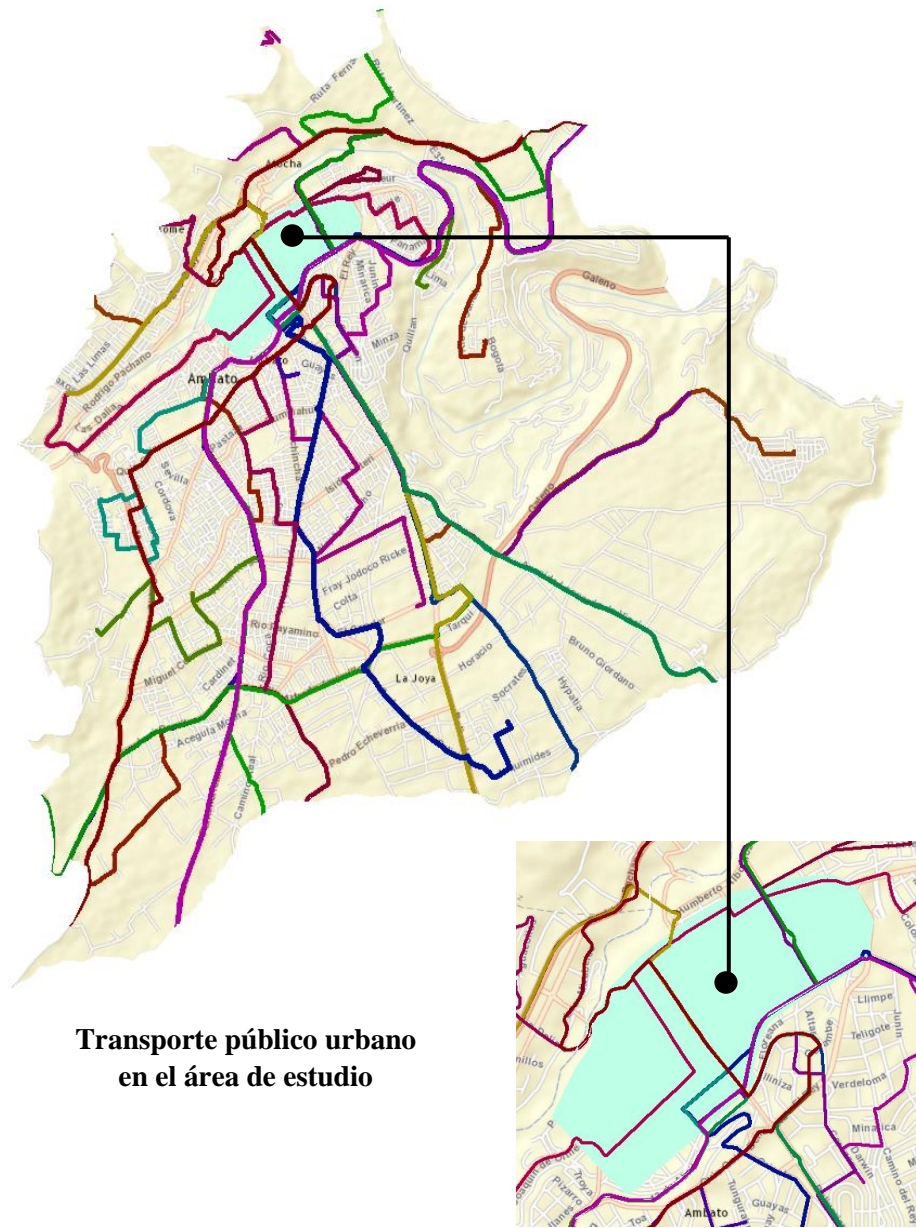
Cabe mencionar que en Ambato y en todo el país existe la presencia de vendedores ambulantes que se concentran en las paradas de buses, un promedio 1,3¹ vendedores suben a cada unidad diariamente a ofrecer productos o pedir dinero, lo que perjudica no solamente la operación del sistema de transporte sino también pone en riesgo la seguridad de los usuarios.

¹ (Observatorio económico y social de Tungurahua, 2017)

Transporte público urbano en Ambato

Recorrido y paradas de transporte público en el área de estudio

Tipo de Parada



Transporte público urbano en el área de estudio

Línea	Recorrido	Operadora	Línea	Recorrido	Operadora	Línea	Recorrido	Operadora
1	Techo Propio - Mercado América - Andiglata	Los Libertadores	8	Montalvo – El Recreo	Tungurahua	16	Pinllo – Centro - Nueva Ambato	Unión
2	Cashapamba – Centro – La Florida	Los Libertadores	9	Terminal T. – Huachi Progreso – Izamba Quillán	Tungurahua	17	Picaihua – Miñarica - Ciudadela España	Unión
3	La Península - Centro - Las Orquídeas	Los Libertadores	10	Huachi Progreso – Mayorista - Martínez	Tungurahua	18	San Juan – Centro - Pisque	Unión
4	Seminario Mayor – Ingahurco Bajo	Los Libertadores	11	Pucarumi – Cunchibamba – Tiugua	Tungurahua	19	San Pablo – Santa Rosa – Plaza Pachano	Vía Flores
5	Tangaiche – Suyurco – Macasto	Los Libertadores	12	La Libertad – Centro - Ingahurco	Tungurahua	20	Juan Benigno Vela – La Concepción – Ex Redondel de Izamba	Vía Flores
6	Ingahurco - Centro - Miraflores	Tungurahua	14	Ficoa – Terremoto – Totoras	Tungurahua, Unión	21	Manzano de Oro - Puerto Arturo	Jerpazsol S.A
7	Letamendi – Atocha – El Mirador	Tungurahua	15	La Joya – El Pisque – Parque Industrial	Tungurahua	22	Magdalena - Atocha - Izamba	Jerpazsol S.A

Figura 42 Recorrido y paradas de las líneas de transporte público urbano en Ambato y dentro del área de estudio – Elaboración Autor con datos de la DTTM Ambato

3.6.4 Tipología

Ambato cuenta con la flota de unidades de transporte público más nueva del país, con un promedio menor a 10 años de servicio. Dichas unidades en su mayoría son del mismo tipo, con una capacidad aproximada de 80 pasajeros 41 sentados y 39 parados. Los buses destinados al transporte urbano son de color azul y deben tener la identificación: número de unidad, cooperativa de operación y letrero de la ruta que cubre con sus respectivas especificaciones de color.

Para que los automotores sean aprobados por el GADMA para su utilización deben registrarse a la norma técnica ecuatoriana INEN para bus urbano, la cual determina los requisitos que deben cumplir, de tal manera que proporcione un adecuado nivel de seguridad y comodidad a los usuarios. Las dimensiones máximas permitidas son: largo hasta 13 m, ancho no mayor a 2,60 m y altura hasta de 3,50 m. Como la capacidad es mayor a 70 pasajeros deben tener 3 puertas plegables que deben estar libres y no obstaculizadas por los asientos, la primera que está destinada al ingreso de pasajeros con un ancho mínimo de 0,90 m y las posteriores para la salida de pasajeros con un ancho mínimo de 1,00 m, deben ser abiertas desde el interior del vehículo, sin embargo, en caso de emergencias deben ser fáciles de abrir de manera manual desde el interior o exterior de vehículo. El corredor central debe tener un ancho mínimo de 0,60 m. Los asientos de los pasajeros tiene un ancho mínimo de 0,40 m y la ocupación máxima de pasajeros parados está diseñada para 6 personas por metro cuadrado. Los asientos preferenciales deben representar el 12% del total de los asientos (INEN 2 205, 2010).

El 96,9% de las unidades están equipadas con cámaras que cuentan con el sistema de seguridad ECU 911 y con botón de aviso previo de parada. El 6% no cuenta con señalización para asientos preferenciales y el 100% no cuenta con rampas de acceso entre la acera y la unidad (Observatorio económico y social de Tungurahua, 2017).



Figura 43 Unidad de transporte público tipo - Autor

3.6.5 Carga de pasajeros

En lo que se refiere a cargas se pretende conocer la cantidad de personas que cada línea moviliza por unidad, para de esta manera conocer cuales rutas son las más usadas y cuales están por debajo de la demanda mínima. Así como también el volumen de unidades de cada ruta para conocer la cantidad de transporte público transitando en el centro de la ciudad.

La hora pico del transporte público corresponde de 6:00 – 7:45 horas en la mañana, en el medio día de 11:38 – 13:30 horas y en la tarde de 17:00 – 19:00 horas, según el trabajo de investigación del Ing. Edwin Sánchez bajo el tema “Estudio de las frecuencias para un sistema óptimo de transporte público urbano de la ciudad de Ambato” (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato (2017). Para el análisis se han distribuido los datos en 2 volúmenes representativos: el de pasajeros en hora pico y el de las unidades de transporte en hora pico y hora normal.

Carga de Pasajeros en hora pico

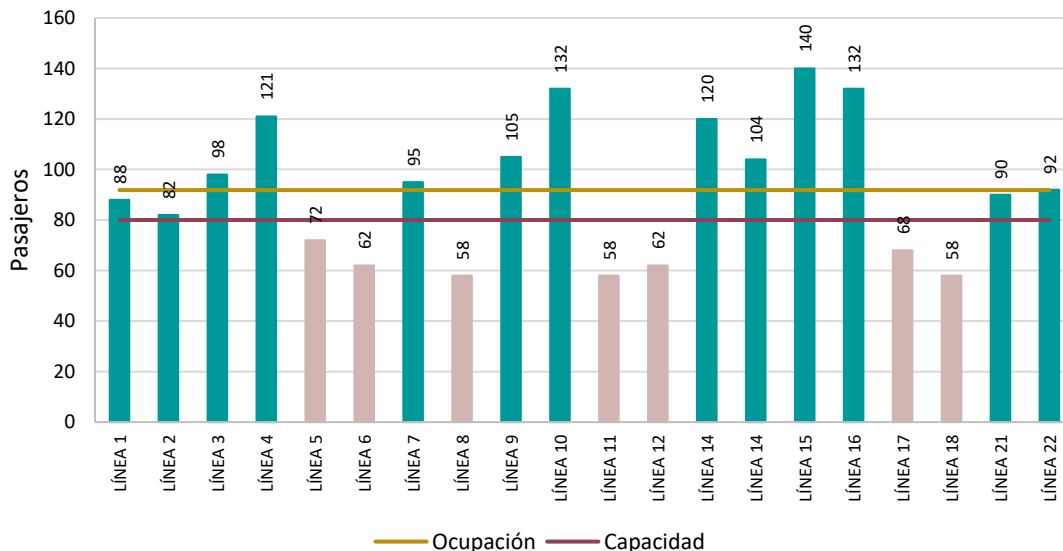


Figura 44 Promedio de pasajeros por líneas en hora pico - (Sánchez, 2017)

La ocupación aproximada de cada unidad de transporte público en hora pico es de 92 pasajeros, el mismo que excede la capacidad promedio de 80 personas. El 35% correspondiente a las líneas 5, 6, 8, 9, 11, 12, 17 y 18 se encuentran por debajo de la capacidad de las unidades, mientras que el 65% correspondiente a las otras 13 líneas sobrepasan este valor. Las líneas con mayor demanda son la línea 10, 15, 16 que registran más de 130 pasajeros por unidad, es decir, 50 personas más de las que deben ser

transportadas, perdiendo de esta manera las condiciones de seguridad y comodidad que el servicio debe ofrecer. Para la hora pico de la mañana el promedio de pasajeros es de 1269, al medio día de 1539 y en el pico de la tarde 1715 usuarios (Sánchez, 2017).

Carga de Unidades en hora pico/no pico

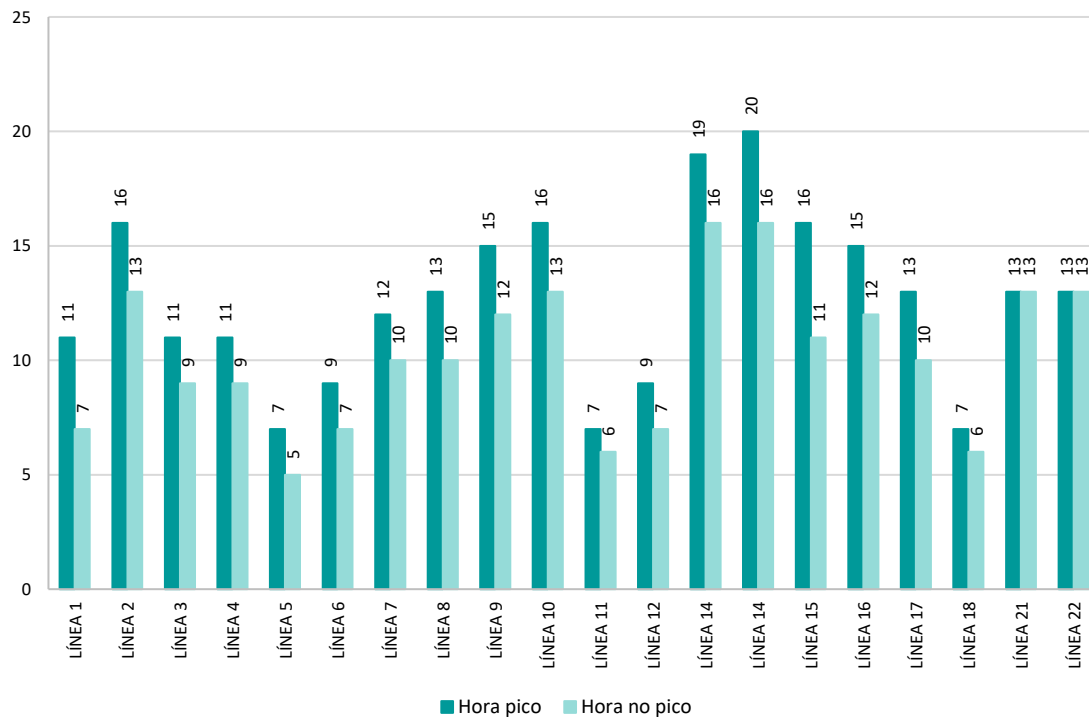


Figura 45 Promedio de unidades por línea en hora pico/ no pico - (Sánchez, 2017)

El máximo número de unidades por línea son de 19-20 registrados en la línea 14 durante la hora pico y 16 en horario normal. El mínimo de unidades durante hora pico es de 7 y 5 el resto del día presentados en la línea 5. Las líneas 21 y 22 mantienen su frecuencia igual durante todo el día por lo que existe el mismo número de unidades durante todo el día. Al realizar la sumatoria de todas las rutas existen 253 unidades de transporte público transitando durante la hora pico y 205 el resto del día durante el servicio, es decir, que se presenta un aumento del 23% en la cantidad de las unidades durante la hora pico.

3.6.6 Costo

El costo del transporte público masivo dentro del cantón es fijo, correspondiente a USD 0,30 por pasajero, a excepción de la línea 20 que cobra USD 0,30 o USD 0,35 dependiendo del destino y la línea 11 que cobra USD 0,40. Los menores de 10 años no pagan, los estudiantes y los adultos mayores pagan el 50%.

Una de las características del transporte público en Ambato que existe una persona encargada de controlar la subida, bajada de pasajeros y también de cobrar el importe económico respectivo al momento ingresar al servicio. Solo el 15% de las unidades cuentan con este “controlador” como se lo conoce, mientras que el 85% el conductor del automotor es quien realiza el cobro. No existen tarjetas mensuales, semanales o diarias para ningún tipo de ciudadano o turista.

3.7 Taxi

Básicamente el servicio de taxi es una modalidad de transporte particular abierto al público que consiste en el alquiler de un vehículo, obviamente con su conductor, para el traslado de una o máximo 4 personas, por un valor monetario que dependerá de la distancia y el tiempo de recorrido.

En Ambato existen 2.399² unidades de taxis distribuidas en 55 cooperativas registradas, se encuentran reguladas por el GADMA, el cual concede los permisos de circulación, área de servicio y reglamenta el precio.

Aproximadamente el 30% de los vehículos que circulan en la ciudad corresponden a taxis y del total de los viajes urbanos motorizados representa el 9,3%, con una ocupación media del 0,5 pasajeros por unidad, lo que significa que por cada viaje que realice una persona mediante este sistema hay dos taxis circulando, por lo tanto, la movilidad en taxis es ineficiente de acuerdo a su ocupación en la vía pública y la cantidad de pasajeros que puede trasladar (Godoy & León - Hidroplan, 2013).

Existen varios puntos destinados para acceder al servicio de taxi en el casco central, es decir, que en estos lugares se encuentran estacionadas las unidades listas para el uso de los usuarios, sin embargo, casi siempre se accede al servicio en las avenidas principales ya que las unidades normalmente se encuentran circulando en el centro de la ciudad en búsqueda de clientes, lo que incide negativamente en la congestión vehicular.

² DTTM Ambato



Figura 46 Taxi en Ambato – Autor

3.7.1 Localización de paradas

Las paradas de taxis como se muestra en la siguiente figura se localizan en calles aledañas a los mercados, normalmente se encuentran identificadas con señalización horizontal y vertical.

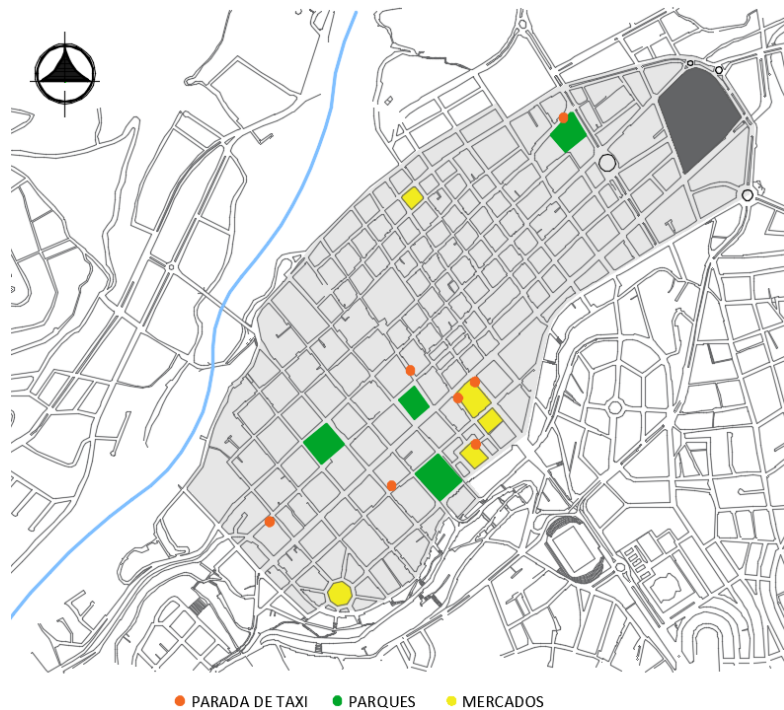


Figura 47 Paradas de taxi en el centro de Ambato – Elaboración Autor



Figura 48 Identificación de paradas de taxi en el centro de la ciudad – Autor

3.7.2 Costo

Para normalizar el costo en todas las unidades de taxis, éstos poseen taxímetros que son calibrados y regulados por las autoridades competentes. El costo mínimo por el uso del servicio es de USD 1,30 correspondiente al arranque, de ahí irá aumentando el valor monetario de acuerdo al lugar de destino en función del tiempo, la velocidad y periodo del día, ya que en la noche el servicio aumenta de valor.

3.8 Estacionamiento vehicular

El estacionamiento de vehículos se trata básicamente de la acción de dejar el automotor por un tiempo determinado en un espacio físico permitido, que no interrumpa el flujo vehicular o peatonal, ni tampoco genere congestión. Pese al proceso de descentralización que el casco central de la ciudad experimentó, esta área es considerada una de las principales generadoras de estacionamientos debido a su concentración comercial, financiera, turística y administrativa, que provoca que una gran densidad de habitantes se traslade al centro urbano.

Los lugares destinados para el estacionamiento de vehículos en el centro de Ambato se divide en dos: de carácter privado y de carácter público, el primero corresponde al servicio brindado por particulares en pequeños lotes o edificios de aparcamientos, el segundo se lo realiza en una parte de la vía pública (2,50 m ancho desde el fin de la acera) o en lotes municipales que se encuentran en la parte subterránea de los mercados o cerca de ellos.

3.8.1 Oferta

Existen más de 34 puntos de servicio de estacionamiento de carácter privado entre lotes y edificios; los lotes tienen una capacidad promedio de hasta 20 vehículos, mientras que los edificios hasta 50. Los mercados cuentan con 5 estacionamientos de carácter público con una capacidad de hasta 100 vehículos, mientras que el servicio municipal en la vía pública ofrece aproximadamente 2000 plazas las cuales se rigen al “Sistema municipal de estacionamiento rotativo tarifario” (SIMERT), el cual regula el uso de la vía pública ya que el tiempo máximo de estacionamiento es de 2 horas por plaza en una misma cuadra, mismo que es controlado por agentes e inspectores de tránsito. Existe 1 plaza prioritaria por cuadra para personas con algún tipo de discapacidad. Los usuarios que no cumplan con esta normativa y se estacionen en lugares prohibidos, excedan el tiempo máximo de estacionamiento, ocupen un lugar prioritario sin presentar el carnet de discapacidad, son sancionados económicamente.

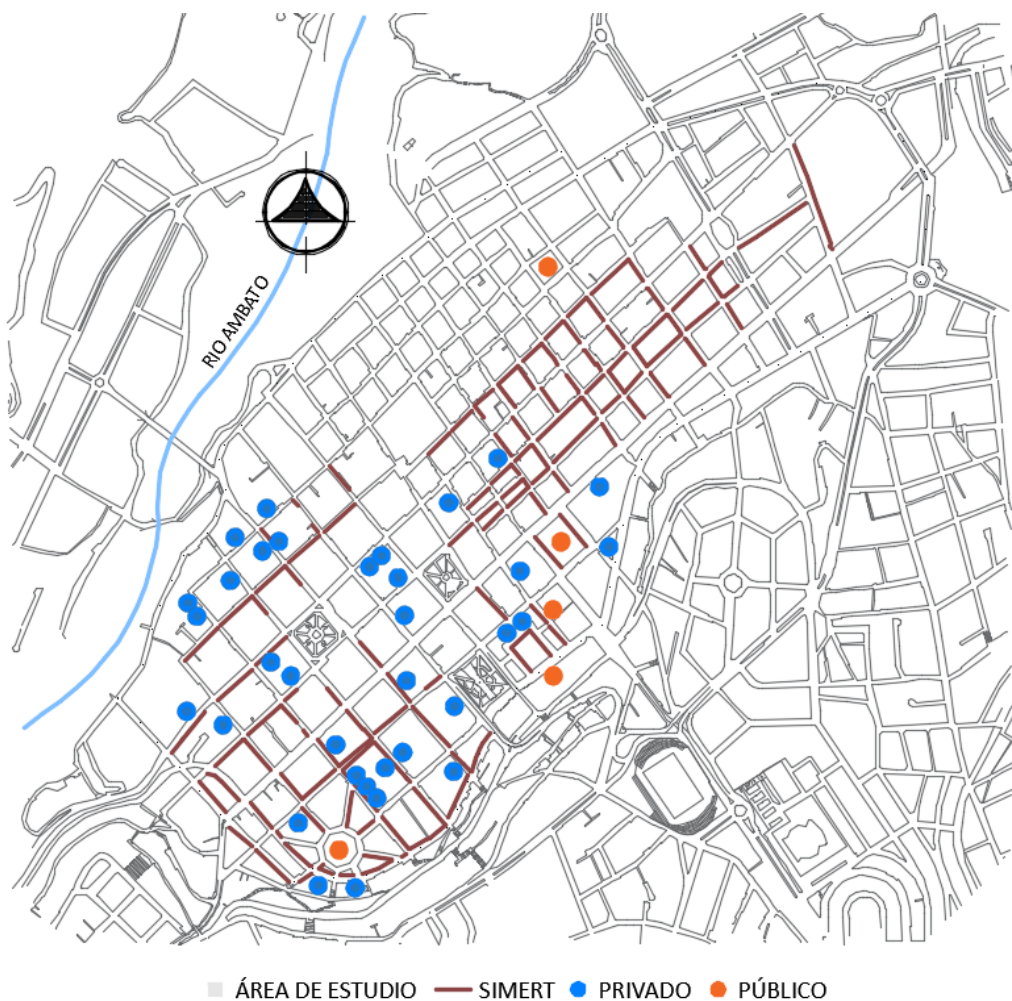


Figura 49 Oferta de estacionamiento en el centro de Ambato – Elaboración Autor

El horario de estacionamiento en lotes y edificios depende de los propietarios, pero la mayoría son de lunes a sábado las 24 horas, mientras que el servicio de estacionamiento público SIMERT es de lunes a viernes de 08:00 a 19:00 horas y de lunes a sábado de 08:00 a 20:00 horas para los estacionamientos en los mercados.



Figura 50 Estacionamiento de carácter privado - Autor



Figura 51 Zona tarifada de estacionamiento público – Autor

3.8.2 Demanda

De acuerdo a las observaciones realizadas en el Plan Maestro de Transporte y Movilidad de Ambato, durante un periodo de 12 horas consecutivas al servicio de estacionamiento público SIMERT, se presentan dos picos durante el día bien marcados: a media mañana entre las 10:30 - 12:00 horas y a media tarde entre 15:30 - 17:30 horas. La ocupación máxima es del 63% a las 16:00 horas, mientras que la mínima es de 15% a las 07:00 horas, es decir, una hora antes del período tarifado. La rotación por puesto disponible es de 6,1 vehículos, con un promedio de duración de 1 hora.

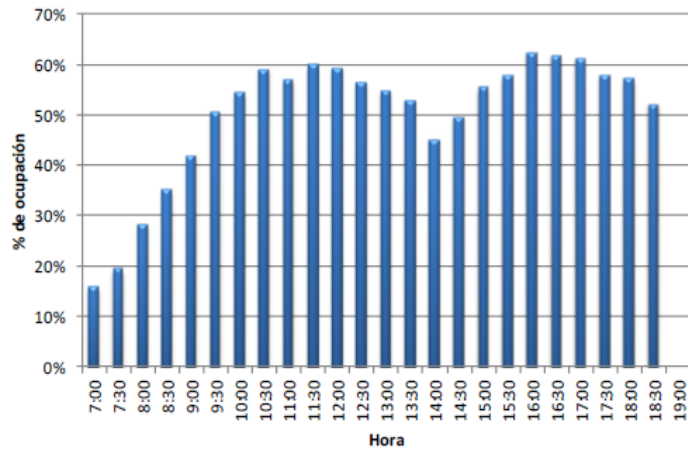


Figura 52 Ocupación estacionamiento público - (Godoy & León - Hidroplan, 2013)

3.8.3 Costo

El acceso al servicio SIMERT tiene un costo de USD 0,20 por media hora y USD 0,40 por una hora, en los mercados el mismo costo, pero con un límite máximo de uso de 8 horas. Los sábados, domingos y días feriados es gratis. Los lotes de estacionamiento y edificios varían de valor desde USD 0,60 hasta USD 1,00 por hora o fracción.



Figura 53 Ticket de SIMERT – DTTM Ambato

3.9 Transporte de mercancías

El transporte de mercancías es parte del dinamismo del centro de la ciudad de Ambato, obviamente por ser el corazón comercial del cantón y por albergar los mercados municipales que sin duda alguna son los principales demandantes de este tipo de transporte. El ingreso de vehículos de carga pesada al centro de la ciudad es prohibido, es por eso, que el abastecimiento de locales comerciales deben realizarse con vehículos de tonelaje menor (camionetas o furgones), lo cual está expuesto en el Plan de Ordenamiento Territorial de Ambato 2020.

Actualmente no se cuenta con ninguna regulación que establezca las zonas y horarios para realizar el abastecimiento de mercancías, lo cual afecta notablemente el flujo vehicular de los automotores particulares y colectivos, ya que muchas veces esta acción se la realiza en zonas donde ni siquiera es permitido estacionarse o peor aún en paradas de transporte público. La ocupación del espacio público durante la operación de carga y descarga perjudica también al peatón ya que la continuidad en el recorrido de las personas se obstruye, generando incomodidad e inseguridad al obligar a los peatones a transitar por la calzada.



Figura 54 Transporte de mercancías en el centro de Ambato - Autor

3.10 Red vial

Ambato se comunica con el resto del país a través de la carretera E35 que cruza el territorio de norte a sur y la conecta con las principales ciudades Quito y Cuenca. La carretera E30 la comunica con la Amazonía y la E491 con Guaranda. Cabe mencionar que la red nacional se encuentra en condiciones óptimas de funcionamiento, garantizando la accesibilidad a la provincia y cantón de manera segura y confortable. Un dato relevante sobre la comunicación vial del cantón es que cuenta con el “paso lateral Ambato” una de las obras más importantes de la sierra central, que conecta la carretera E30 con la E35 sin pasar por el centro poblado, evitando el ingreso de vehículos pesados a la ciudad, sirviendo a usuarios de Tungurahua, Cotopaxi, Chimborazo, Pastaza y Bolívar.

3.10.1 Jerarquización vial del caso de estudio

La malla vial urbana se jerarquiza para facilitar la gestión, control y regulación del tránsito vehicular, así como también la priorización de la infraestructura existente. Uno de los principales objetivos es mantener la coherencia de actividades con los flujos de tránsito reduciendo los accidentes y los conflictos vehiculares.

En la urbe Ambateña se han establecido 3 niveles de jerarquización vial urbana de acuerdo al Plan Maestro de Movilidad y Transporte del cantón Ambato (2013):

Arteriales Urbanas

Son las vías principales en suelo urbano, se encargan de canalizar, conectar y distribuir los movimientos de larga distancia dentro de la urbe. Permiten el tránsito vehicular, con media o alta fluidez (40 - 60 km/h), poseen relativa integración con el uso del suelo colindante. Por su sección transversal presenta 2 calzadas con 2 carriles cada una, alojan intensos flujos de tránsito de vehículos livianos y son preferidas para la operación de sistemas de transporte público colectivo, de alta frecuencia y paradas reguladas (Ministerio del Desarrollo Urbano, 1981).



Figura 55 Arterial urbana – Avenida Atahualpa - Autor

Colectoras Urbanas

Las vías colectoras son las calles que tienen funciones de distribución de los tráficos urbanos desde la red arterial hasta la red local. Estas vías son intermedias, a menudo sin continuidad, con una velocidad de operación entre 25 – 40 km/h. Permiten la accesibilidad a zonas residenciales, institucionales, comerciales y recreacionales. Por lo general son de una calzada con circulación uniforme o en dos sentidos. No es permitido estacionarse, a excepción del generado por el transporte público colectivo urbano (Ministerio del Desarrollo Urbano, 1981).



Figura 56 Vía colectora – Avenida Cevallos - Autor

Locales Urbanas

Son aquellas cuya función principal es dar acceso directo a los edificios y propiedades individuales. Esencialmente soportan vehículos particulares livianos y permiten el estacionamiento sobre la vía, con zonas diseñadas para tal fin. En este tipo de vías predominan los movimientos de corta distancia con una velocidad entre 15 - 30 km/h. Tienen calzadas en un sentido y debe disponer de áreas suficientes para los flujos peatonales hacia el sistema de vías colectoras urbanas en procura de acceder al sistema de transporte público colectivo urbano (Ministerio del Desarrollo Urbano, 1981).



Figura 57 Vía local – Calle Eloy Alfaro – Autor



■ ÁREA DE ESTUDIO — ARTERIAL URBANA — COLECTORA URBANA — LOCAL URBANA — RED CANTONAL

Figura 58 Jerarquización vial urbana del centro de Ambato – Elaboración Autor

3.10.2 Oferta de la red vial

El 99,9% de las vías son asfaltadas, presentan una calidad más que aceptable de circulación, ya que no hay baches y obstáculos que interrumpan el flujo vehicular.

El ancho de las vías es muy variable debido a la trama urbana propia del sitio, existen calles de 13 m de ancho destinada para cuatro carriles y calles de 7,50 m para un carril con presencia de estacionamiento vehicular, por tanto, de manera general se puede decir que el ancho mínimo de carril es de 3,00 m y máximo de 5,00 m.

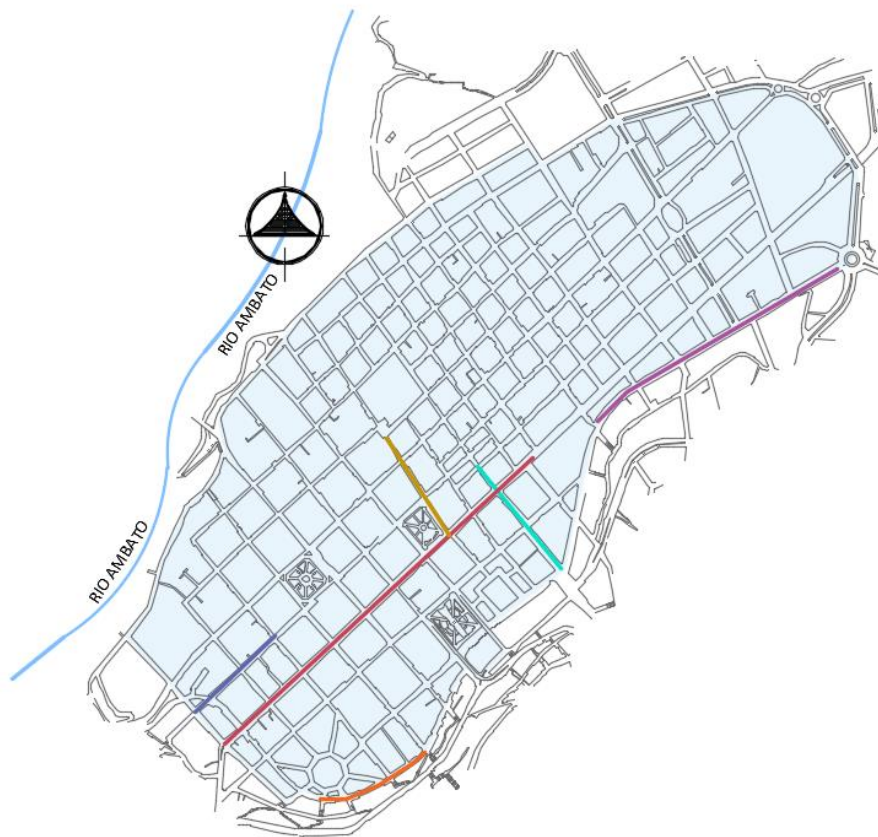


Figura 59 Avenida 12 de Noviembre – Autor

3.10.3 Vías críticas

Una de las principales características de las vías urbanas es su multifuncionalidad, es decir, que son utilizadas no solamente por vehículos privados de todo tipo, sino también por el transporte público, transporte de mercancías, así como también vehículos de servicio ciudadano (ambulancias, agentes de tránsito, recogedores de basura, etc.).

Debido a las características del equipamiento que el centro de la ciudad presenta se han seleccionado 6 vías críticas que se desarrollan principalmente a lo largo, o cerca de los mercados, que son lugares en donde existe gran concentración vehicular, así como también vías que conectan el área en cuestión con el resto de la ciudad representado entradas y/o salidas principales.



Vía	No. veh/h/sentido	Ancho Vía (m)	No. carriles	No. Carril por sentido	SIMERT	Ancho Carril (m)
Av. Cevallos	1659	13,50	4	2	No	3,38
Calle Espejo	1326	12,00	4	2	No	3,00
Calle Olmedo	1295	8,80	2	2	2,50	3,15
Calle Lalama	1247	4,80	1	1	No	4,80
Av. 12 de Noviembre	1184	13,20	4	2	No	3,30
Calle Sucre	1047	7,50	1	1	2,50	5,00

Figura 60 Localización y características de vías críticas – Elaboración Autor

A continuación se describe las características de las vías críticas consideras:

- La Avenida Cevallos es catalogada como la vía principal del casco central ya que atraviesa esta área de norte a sur, es la más comercial debido a que brinda el principal acceso al centro urbano, tiene la presencia de dos centros educativos a lo largo de su desarrollo, un mercado y los principales hoteles de la ciudad;
- La Calle Espejo es una de las vías que conecta el lado este con el oeste de la ciudad, tiene una alta presencia de transporte público y consecutiva a uno de los mercados céntricos más concurridos;

- La Calle Olmedo rodea el área central y debido a su circulación es considerada una de las principales salidas hacia el este o el sur de la ciudad, además es consecutiva a un mercado;
- La Avenida 12 de Noviembre es conocida principalmente por concentrar el máximo volumen de transporte público urbano y parte del rural, ya que todos los recorridos tienen paradas a lo largo de esta vía, sumado la presencia del mercado más importante de la ciudad y la empresa eléctrica;
- La Calle Sucre es una de las principales de entrada al casco central por la parte sur oeste, es conocida por la alta presencia de oficinas jurídicas y servicios de este tipo en el inicio de su desarrollo desde la parte sur, catalogándola área judicial del centro de la ciudad. Además tiene la presencia de uno de los parques más turísticos del lugar el “Parque Montalvo” debido a su proximidad a la catedral.

El conteo vehicular se llevó a cabo un día lunes en la hora pico de la tarde – noche de 17:00 a 19:00 horas, pues es el día y el horario de mayor flujo vehicular de acuerdo a las estadísticas mostradas en el literal 3.3.4 del presente documento.

Como se puede observar la vía con mayor número de vehículos por hora y por sentido es la calle Cevallos con 1659, la cual tiene mucha coherencia ya que en ésta no transita el transporte público dando lugar a mayor flujo vehicular, seguida de la calle Espejo con 1326, la calle Olmedo con 1295, la calle Lalama con 1247 ya que solo tiene un carril, la avenida 12 de Noviembre con 1184 aunque tiene 2 carriles por sentido el gran volumen de transporte público ocasiona que el flujo vehicular sea reducido y la calle Sucre con 1047 con un solo carril.

3.10.4 Intersecciones y señalización

Una intersección es el área donde se encuentran dos o más vías, su función principal es posibilitar el cambio de trayectoria con eficiencia y seguridad, así como también regular la circulación del tráfico motorizado.

Las intersecciones en las vías del centro de Ambato están establecidas de dos tipos:

- Vías con sistema de semaforización, principalmente en las calles colectoras y en las que se desenvuelve el área altamente comercial, garantizando la fluidez vehicular, permitiendo el desplazamiento tanto de automotores como de peatones de forma segura y ordenada, ya que este tipo de intersecciones logran controlar la velocidad de aproximación hacia las intersecciones.



Figura 61 Intersecciones vehiculares en la Avenida Cevallos - Autor

- Vías con intersecciones no semaforizadas, pero con señalización de prioridad de flujo, es decir, con letreros de “PARE” en la calle secundaria, están presentes en las vías locales, en donde, el volumen vehicular es menor y sirven al área menos comercial. Tienen la ventaja de no retrasar el tráfico de la calle principal, sin embargo, en este tipo de intersecciones son las más conflictivas y presentan mayores inconvenientes en lo que tiene que ver con accidentes de tránsito ya que el conductor debe encontrar el momento preciso y seguro para ejecutar el movimiento deseado.



Figura 62 Intersecciones no semaforizadas - Autor

Se puede mencionar también que el área de estudio abarca dos rotondas, las cuales básicamente son reguladas con señales de “CEDA EL PASO”, dando prioridad a los vehículos que se encuentran circulando la rotonda.

El viario cuenta con la señalización tanto vertical como horizontal para guiar y regular de manera segura, fluida, ordenada y cómoda la circulación vehicular y peatonal. Normalmente se encuentran en mantenimiento constante por parte de la entidad municipal responsable, por lo que su estado es aceptable, cumpliendo su función de advertir, limitar e informar a los usuarios las condiciones definidas de las vías.

Finalmente, cabe mencionar que la educación vial y el respeto hacia las señales de tránsito también es un factor muy importante en la seguridad en las intersecciones, ya que éstas son altamente susceptibles a accidentes debido a las maniobras que se llevan a cabo para cambiar de trayectoria. Es por eso que son complementadas con agentes de tránsito los cuales diariamente controlan el flujo vehicular sobre todo en los lugares más concurridos como mercados y escuelas, dando prioridad a los peatones y sancionando a los conductores que cometen infracciones.



Figura 63 Agente de Tránsito en el centro de Ambato – Autor

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

4. Diagnóstico de la situación actual

“Conocer para actuar” es la premisa fundamental de la presente etapa, pues es aquí donde se analiza, juzga y crítica la situación actual del centro de la ciudad en relación a la movilidad urbana, poniendo en manifiesto los inconvenientes, los recursos y medios disponibles y los factores más influyentes, con el fin de identificar las debilidades y fortalezas del modelo regente.

La diagnosis se encuentra enfocada en los actores principales que contribuyen al desarrollo de la movilidad urbana sostenible: Transporte no motorizado (ciclistas y peatones), transporte público, estacionamiento público y la red vial y los vehículos.

4.1 Transporte no motorizado

La movilidad no motorizada es uno de los puntos claves en los desplazamientos urbanos fundamentalmente por sus efectos que no solamente son económicos debido a la reducción del uso de combustible, sino también son ambientales ya que disminuye la congestión vehicular y por tanto los niveles contaminación, adicionalmente incide positivamente en la salud de los ciudadanos y en su seguridad debido a que el riesgo de accidentes es menor. A pesar de estos beneficios la movilidad no motorizada en Ambato solo representa el 9%, lo que sin duda está relacionado con las comodidades que el automóvil posee para su circulación en la ciudad y sobre todo en el casco central, en donde, la planificación se ha enfocado en mejorar las condiciones para los automotores, con nuevas vías de acceso a esta área y creación de más aparcamientos, que solamente atraen más afluencia de vehículos. En efecto, estas acciones implican todo lo contrario de una ciudad caminando hacia una movilidad urbana sostenible, la cual se alcanza priorizando la atención de los desplazamientos no motorizados.

Debido al esfuerzo físico que implica la movilidad no motorizada concretamente hablando del caminar y de la bicicleta, son empleados para desplazamientos cortos, es decir, viajes urbanos, existen varios factores que favorecen este modo como la topografía, el clima, la oferta de infraestructura, oferta de bicicleta de renta y las políticas que prioricen a peatones y ciclistas.

Como se puede observar en la figura 32 las vías del centro de Ambato tienen pendientes moderadas, la temperatura promedio del lugar varía alrededor de los 14,6 °C, la extensión no supera los 2 km longitudinalmente y un 1 km transversalmente, y de acuerdo a los valores de velocidad y distancia en el apartado 3,5, el casco central puede ser recorrido longitudinalmente en 30 minutos y transversalmente en 15 minutos y en bicicleta llevaría mucho menos tiempo, por tanto, es un área que posee un gran potencial para la

implantación a gran escala de la movilidad no motorizada. Además que su organización de equipamiento se encuentra bien distribuida en el área, con distancias que fácilmente pueden ser cubiertas a pie o bicicleta en menos de 20 minutos.

Como se observa en el literal 3.3.5 los accidentes que mayormente se han presentado en el año 2017, son los atropellos, aproximadamente un promedio de 3,83 atropellados por mes, es decir, 46 casos de este tipo al año, lo cual pone en evidencia la gran necesidad de cuidado y prioridad hacia los modos no motorizados principalmente por la gran vulnerabilidad que poseen ante los otros modos; este problema no solamente involucra la imprudencia de los conductores de los automotores, sino también de los peatones y ciclistas, debido a la escasa cultura vial que los ambateños tienen.

4.1.1 Ciclistas

Este modo de transporte solo representa el 3% de la movilidad no motorizada en la ciudad de Ambato. El casco central carece de infraestructura ciclista, por tanto, su presencia es escasa, pero no inexistente, pues pocos ciudadanos acuden al centro de la ciudad en bicicleta transitando en la calzada conjuntamente con los automotores sin ningún tipo de protección o prioridad y este es el principal inconveniente que hace que las personas se sientan temerosas y no se animen a aceptar a la bicicleta como un medio cotidiano de transporte.

Los viajes urbanos comprenden a personas que concurren desde externalidades de la ciudad que fácilmente superan los 5 km de distancia, por lo cual acuden al transporte público o el automóvil para llegar al centro económico y dinámico, en donde, debido a las características topográficas los desplazamientos dentro de esta área se pueden realizar totalmente en bicicleta, concibiendo a este modo como un servicio alimentador y distribuidor del transporte público haciendo referencia a la sostenibilidad en los desplazamientos urbanos, implantando la movilidad intermodal en el centro de la ciudad, ya que adicionalmente puede ser complementado con el caminar.

La bicicleta es un vehículo moderno, accesible, eficaz para distancias cortas dentro de los centros urbanos ya resulta más rápida que el automóvil, es menos ruidoso y no produce contaminación, la superficie para desplazarse y para aparcar también es reducida, disminuye los embotellamientos vehiculares, tiene mayor accesibilidad al equipamiento y representa ahorro de tiempo y dinero, sin embargo, también es demandante de servicios como infraestructura, instalaciones de aparcamientos seguros que evite el robo de las bicicletas, transporte público que brinde el servicio de llevar bicicletas, señalización y medidas de control de tráfico.

4.1.2 Peatones

Los peatones son la base de la pirámide de movilidad, principalmente porque todo desplazamiento urbano implica caminar ya sea para dirigirse al transporte público o al auto particular, en Ambato este modo representa el 91% de la movilidad no motorizada.

El casco central oferta una red peatonal con aproximadamente 668 aceras de las cuales el 77,7% presenta un ancho mayor al mínimo recomendado (1,60 m), el 16,9% no cumple esta condición y 5,4% no presenta acera total o parcialmente debido a la presencia de edificaciones antiguas cuya línea de fábrica sobrepasa la ordenanza actual lo cual incide directamente en la continuidad del servicio, desplazando a los peatones hacia la calzada vehicular disminuyendo el nivel de seguridad notablemente. El 99,8% de las aceras es de hormigón y el 0,02% de adoquín decorativo, ambos materiales se encuentran en condiciones aceptables de servicio, sin defectos constructivos o de deterioro de materiales que causen molestias a los peatones.

Al hablar de la continuidad ya se mencionó anteriormente que ésta se encuentra influenciada por edificaciones antiguas, sin embargo, la presencia de los contenedores públicos de basura también afecta este parámetro, ya que desplazan a los peatones hacia la calzada, debido al insuficiente espacio que existe para transitar sobretodo en horas pico.

Para la caracterización de la red peatonal se estableció como aceras críticas a las aledañas a 5 mercados en el centro de la ciudad, principalmente por ser focos atractores de un gran volumen de comerciantes sobre todo los días lunes y viernes, adicionalmente por albergar paradas de buses en sus aceras lo cual intensifica el volumen peatonal. Se tomó como referencia la clasificación de nivel de servicio peatonal del “Highway Capacity Manual 2000” (Ver Anexo 1), el cual estima la circulación en la infraestructura peatonal, cuantificando la calidad del servicio que el usuario percibe en un momento dado, basándose en criterios de intensidad, velocidad y densidad.

En la tabla 11 las aceras 1-9 aledañas al mercado Primero de Mayo se encuentran totalmente ocupadas por puestos de comercio informales, los cuales obligan a los peatones a transitar por la calzada conjuntamente con los automotores, catalogándola como una zona altamente crítica debido a la gran afluencia peatonal que existe y a la inseguridad que representa transitar de este modo por el sitio, es por eso, que no se pudo calcular el nivel de servicio, pues los usuarios se encuentran fuera de la superficie destinada a su circulación. La acera 10 a pesar de ser la principal del mercado Modelo y colindar con la avenida Cevallos presenta un nivel de servicio peatonal ideal “A” debido a su gran oferta de superficie, permitiendo a los peatones la libertad de elegir su velocidad y trayectoria, sin ser obligados a cambiarla por la presencia de otros usuarios. Las aceras 16, 18, 23, 24 presentan un nivel de servicio “B” adecuado para la circulación peatonal, la elección de la velocidad se mantiene libre y la trayectoria se ve modifica solo en casos de adelantamiento. Las aceras 11, 12, 13, 15, 17, 19, 20 y 21 presentan un nivel de servicio “C” en donde las velocidades aún se mantienen normales, los cruces pueden causar conflictos e implicar reducción de las velocidades. Las aceras 14 y 22 son las más críticas

con un nivel de servicio “D”, principalmente debido a la presencia de puestos de comercio informal que reducen la superficie para el tránsito peatonal aproximadamente en un 50%, en donde la velocidad de los peatones se ve restringida y la fricción e interacción entre ellos es muy probable, igualmente los cruces requieren cambios de velocidad y posición.

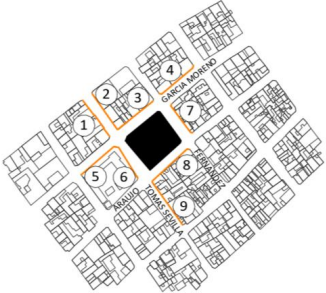
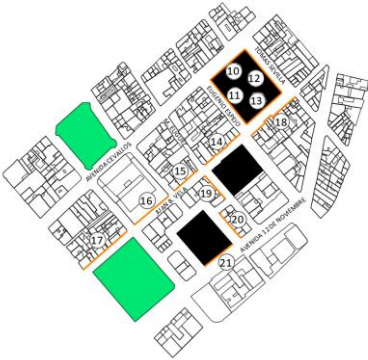
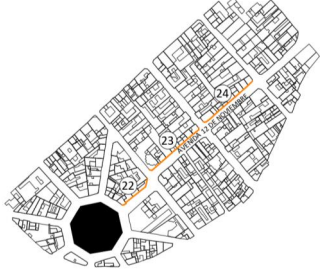
Aceras Críticas	I (pt/min/m)	Nivel de Servicio
	1: NC 2: NC 3: NC 4: NC 5: NC 6: NC 7: NC 8: NC 9: NC	1: NC 2: NC 3: NC 4: NC 5: NC 6: NC 7: NC 8: NC 9: NC
	10: 7 11: 25 12: 26 13: 30 14: 45 15: 26 16: 18 17: 33 18: 21 19: 31 20: 26 21: 24	10: A 11: C 12: C 13: C 14: D 15: C 16: B 17: C 18: B 19: C 20: C 21: C
	22: 40 23: 22 24: 20	22: D 23: B 24: B
NC: No se puede calcular		

Tabla 11 Nivel de servicio en aceras críticas – Elaboración Autor

Sin duda alguna, el ancho de las aceras en las zonas críticas no es el problema, el verdadero inconveniente es la presencia del comercio ambulante e informal que perjudica gravemente la superficie peatonal, en donde los peatones al observar obstáculos toman como alternativa caminar a lo largo de la calzada, con el fin de mantener su velocidad, ahorrar tiempo y evitar conflictos con los demás usuarios.

De las 14 aceras analizadas (10 -24) tienen niveles de servicio aceptables aún en las horas pico, ya que incluso el nivel D mantiene una fluidez de circulación, por tanto, la capacidad de las aceras cubre la demanda de peatones.

Al hablar de accidentes de tránsito que involucra a peatones, en el 2017 se registraron 131 casos de los cuales 46 corresponden a atropellos, por tanto, la educación vial es un pilar fundamental para el fomento de este modo, posicionando al peatón con el actor priorizado frente a los demás modos debido a su vulnerabilidad.

Finalmente, las políticas de movilidad en la ciudad han subestimado el potencial de este modo para la reducción de la congestión vehicular y contaminación, limitándolos a pequeñas áreas con pocos beneficios y prioridades.

Sin duda, una gestión eficiente que garantice la calidad de este modo no solo incentivará más su práctica sino que lo integrará de una manera eficaz a los otros modos de transporte sostenibles (Transporte público y bicicleta).

4.2 Transporte público masivo

El transporte público representa el 42% de la movilidad en Ambato, posicionándolo como el modo de transporte más utilizado, sin embargo, este valor es superior solamente en un 4% al uso del vehículo privado, convirtiendo al casco central en un área de gran concentración automotriz generando congestión vial, contaminación ambiental y degradando el sistema de transporte público debido a los embotellamientos existentes.

En esta ciudad el autobús es el protagonista del transporte público, donde el principal inconveniente en este tipo de sistemas es la parte operativa, ya que al compartir viario con el resto del tráfico se genera interrupción en los flujos, incidiendo directamente en la eficiencia del sistema. El hecho de que no exista un carril exclusivo para el transporte público dentro del centro de la ciudad ha empeorado la congestión vehicular y más en la hora pico, la Avenida 12 de Noviembre es la que más paradas tiene en su desarrollo y es un claro ejemplo de este tipo de problemática, mientras los pasajeros son recogidos en una parada, los autobuses interfieren unos con otros limitando los flujos de carga y descarga ofreciendo un servicio ineficiente y de baja calidad.

La información mostrada a los ciudadanos sobre el servicio de transporte público genera atracción hacia este modo, no obstante, en las paradas no existe ningún tipo información acerca del recorrido que circula por tal lugar designado, ni horarios de servicio, ni de frecuencias, solo se muestra un letrero con las palabra “Parada” y señalización horizontal en la calzada “BUS”, adicionalmente no existe ningún tipo de estructura que ofrezca a los usuarios resguardo de las condiciones climáticas, solo en la parada del parque 12 de noviembre, la cual es insuficiente para el volumen de usuarios que se concentran ahí, debido a que es el punto donde las 19 líneas de 21 en cuestión cargan y descargan en este lugar.

Una de las fortalezas de las paradas de autobús es que su ubicación brinda completamente accesibilidad al equipamiento ubicado en el centro de la ciudad, así como también permiten la posibilidad que el usuario cambie rápidamente de línea ya que la distancia máxima entre paradas no supera los 300 m.

La flota de autobuses tiene un buen estado, con una capacidad de 70 a 80 personas, brinda el confort suficiente para los viajes urbanos, cumplen con las condiciones apropiadas de circulación e información suficiente para los usuarios como número de ruta, de unidad, de capacidad y nombre de la operadora. El 96,9% cuenta con cámaras con el sistema de seguridad ECU 911 para el control y vigilancia de los usuarios, siendo uno de los atractivos que incentiva el uso de este modo.

Lo que tiene que ver con la inclusión social se encuentra completamente ausente, ya que el 100% de unidades no cuenta con rampas para los usuarios con sillas de ruedas, ni con la infraestructura peatonal adecuada para que pueda incorporar de manera segura a este tipo de usuarios a los autobuses. El servicio debe ser igualitario y debe brindar el mismo nivel de calidad a todos los ciudadanos independientemente de sus condiciones físicas para moverse.

La eficiencia del transporte público está vinculada directamente con el tiempo en trasladar a los pasajeros, si el desplazamiento en auto privado ahorra más tiempo que realizarlo en autobús la demanda claramente ira disminuyendo y prefiriendo el vehículo particular. El área de estudio solo abarca el casco central de la ciudad, el cual es un punto de origen o destino de las rutas, por lo tanto, no se tiene el tiempo de recorrido total de cada circuito, sin embargo, a continuación se mencionan los principales parámetros consumidores de tiempo:

- El método de pago consume más tiempo del que debería, ya que solamente se lo puede realizar por la puerta principal del autobús directamente con el conductor o el ayudante, generando demora en la carga de pasajeros y molestias en general.
- Las paradas al no mostrar información acerca de que ruta sobre todo en las de la Avenida 12 de Noviembre genera confusión en los pasajeros acerca de qué unidad tomar y la cantidad de usuarios concentrados empeora esta situación, demorando la carga y descarga del sistema.

La ocupación promedio de las unidades en hora pico es 92 pasajeros, 12 más de la capacidad máxima permitida por unidad, sin embargo, existen unidades que debido a la demanda propia de la ruta transportan hasta 140 personas, lo cual es totalmente inaceptable y carente de calidad, esto se debe a que no existe un control por parte de la municipalidad que es la entidad encargada del transporte público en el área urbana, este problema no solo genera malestar en los usuarios sino que pone en riesgo la seguridad de los pasajeros ya que existen niños y adultos mayores que utilizan este servicio.

Ambientalmente hablando, los buses funcionan con combustible fósil, sin embargo, este tipo de transporte siempre será más ecológico para los desplazamientos urbanos por el volumen de pasajeros que transporta, por tanto la emisión de gases es menor al

equivalente de que cada persona transportada use el vehículo particular. Igualmente el nivel de contaminación auditiva es menor.

En Ambato el transporte masivo urbano mal llamado “público” es un servicio netamente privado organizado empresarialmente con fines totalmente económicos, lo que quiere decir, que la eficiencia y calidad del servicio no ha sido ni es parte de las prioridades de los administradores, pues no se ha manifestado su interés en investigar y entender la demanda, principalmente en las horas pico, en donde las frecuencias son reducidas y los volúmenes de pasajeros aumentan. Es por eso, que la intervención del poder público puede dar respuesta a la demanda de movilidad de los usuarios fundamentalmente de las clases sociales con ingresos inferiores al necesario para la adquisición y mantenimiento de un auto privado y sobretodo de la inclusión de los ciudadanos con movilidad reducida.

4.3 Estacionamiento vehicular

El sistema de estacionamiento público SIMERT cumple a cabalidad su objetivo de regular la ocupación de estacionamientos en la vía pública de una manera ordenada y controlada, evitando la ocupación abusiva de uso individual mediante la rotación obligatoria con un límite máximo de horas por cuadra, aumentando de esta manera la oferta de estacionamiento. Sin embargo, una mayor oferta de estacionamiento no es sinónimo de buena gestión, pues sucede que los espacios más convenientes generalmente los que se encuentran en la zona más comercial tienden a llenarse, dando la sensación de escasez, mientras que las plazas más alejadas son poco utilizadas. Los espacios más utilizados tienden a llenarse de empleados públicos y privados que utilizan este servicio entre 6-8 horas obviamente rotando de plaza, pero siempre en la misma área, antes que de los compradores que acuden al centro por actividades específicas que no lleva más de horas. Este fenómeno da lugar al estacionamiento caótico (doble fila, sobre pasos cebra) los cuales perjudican la fluidez del tránsito vehicular debido a la espera y búsqueda de lugares en una misma área.

Si bien es cierto, el centro demanda una oferta de estacionamiento debido a su naturaleza comercial por tanto es un servicio obligatorio, no obstante, el estacionamiento rotativo debe ser dirigido para las personas que acuden al centro de la ciudad por periodos cortos, mientras que los que laboran en el área deben estacionarse en lugares fuera de la vía pública en donde el tiempo no sea limitado ni el puesto rotativo, obviamente ofreciéndoles, este servicio, el cual debe ubicarse en las periferias del área para que los vehículos no ingresen a la zona céntrica y de esta manera contribuir a la descongestión vehicular.

El servicio público ocupa un ancho de 2,50 m desde el filo de la acera, el cual en algunos lugares puede ser eficientemente utilizado para uso peatonal o de bicicleta, teniendo presente que entre menos facilidades se le dé al automóvil su volumen disminuirá, potenciando los otros modos sostenibles.

El costo también es uno de los factores que mantiene la demanda de estacionamiento, pues USD 0,40 la hora, es un valor monetario bajo considerando que las personas que tienen vehículo poseen las condiciones económicas necesarias y suficientes para adquirir uno y para mantenerlo. Obviamente este es un campo de acción de medidas de regulación ya que al elevar el costo se causará incomodidad en los usuarios, principalmente a las personas que laboran en el centro de la ciudad y acuden con el automóvil, ya que acceder al servicio entre 6 a 8 horas ya representa más monetariamente hablando, mientras, que las personas que acuden por un periodo máximo de 2 horas no se verán altamente perjudicadas ya que el periodo de uso del servicio es corto. Sin duda alguna, esta acción debe ser complementada con un sistema de transporte público eficiente. Por tanto, se pretende que las personas que acudan al centro de la ciudad por periodos largos opten por el transporte público, pues representa una manera de moverse más barata y rápida.

Por otra parte, el servicio de estacionamiento de carácter privado también requiere una gestión y control, ya que en su mayoría se localiza en las vías internas del casco central favoreciendo el uso del automóvil como modo para desplazarse dentro del núcleo central, incidiendo directamente en la problemática de la congestión vehicular existente.

4.4 Viario y tránsito privado

De acuerdo a la clasificación del “Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas (VCHI S.A, 2005)”, el cual se basa en el Highway Manual Capacity 2000 (Ver Anexo 2), las calles: Espejo, Olmedo, Lalama, 12 de Noviembre y Sucre presentan un nivel de servicio C con una velocidad media de circulación entre 23 - 32 km/h correspondiente a un flujo estable condicionado de forma significativa por las intersecciones con los otros usuarios, en donde, la libertad de maniobra comienza a ser restringida; mientras que la Avenida Cevallos posee un nivel de servicio D lo cual representa una reducción en la velocidad media de circulación comprendida entre 18 - 23 km/h correspondiente a la velocidad de servicio más baja de una circulación estable, la libertad de maniobra se ve afectada seriamente y el grado de comodidad de los usuarios es bajo.

Si bien los dos niveles de servicio (C y D) corresponden a flujos de circulación estable y aceptable para vías urbanas, la congestión vehicular en las horas pico es una realidad en el centro de la ciudad, la cual empeorará de manera progresiva al no existir una regulación hacia el uso excesivo del automóvil en los desplazamientos urbanos mediante alternativas de modos sostenibles y masivos.

Generalmente la ocupación vehicular no supera las 2 personas, mismas que lo utilizan para actividades cotidianas como: ir al lugar de trabajo, universidad o algún lugar de interés diario, aun cuando la distancia entre origen y destino no supera los 5 km, lo cual es atribuido directamente a la cultura propia del lugar, ya que en su mayoría los ciudadanos prefieren el vehículo privado al transporte colectivo, en donde, las molestias de la congestión vehicular o la búsqueda de estacionamiento toman un papel secundario

frente a las “comodidades” que el automóvil brinda, mostrando una sociedad con carencia de conciencia ambiental y colectiva, la cual sumada a la escasa educación vial desencadenan accidentes de tránsito los cuales generalmente tanto a nivel local y nacional son causados por la impericia e imprudencia del conductor.

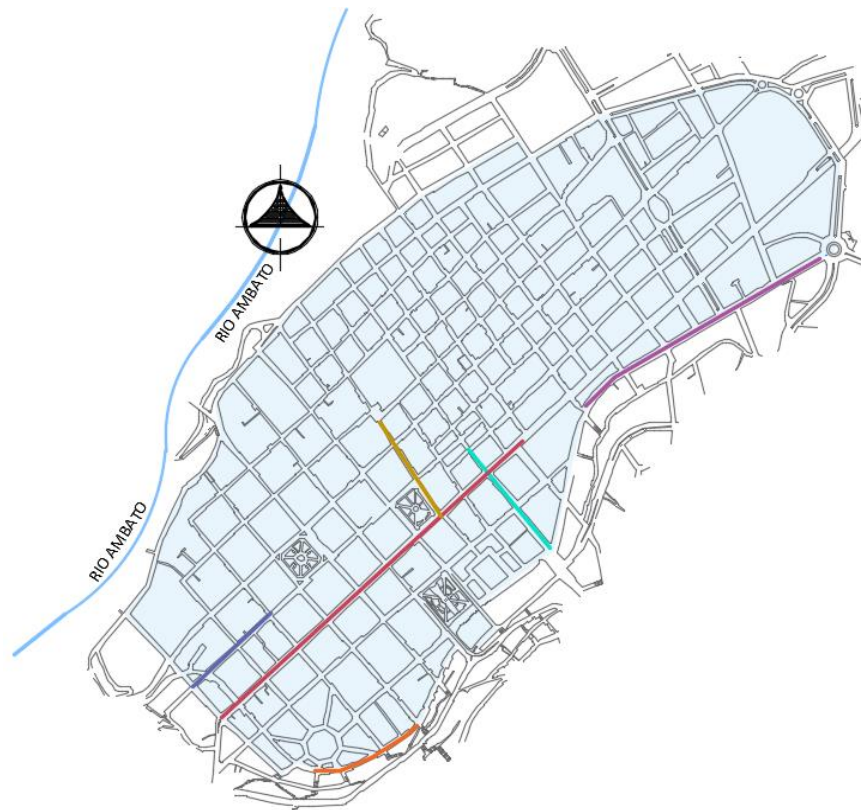
La sensación de seguridad, flexibilidad, libertad y privacidad son algunos de los factores que orientan al uso del automóvil. Sin embargo, es un medio de transporte ineficiente en los desplazamientos urbanos ya que ocupa mayor espacio público y energía por persona transportada, ocasiona más ruido y accidentes de tráfico. Actualmente esta orientación de preferencia hacia el vehículo particular motorizado carece de una confrontación directa por parte de un mejorado sistema de transporte público, el cual puede ser perfectamente adaptado e implementado en el casco central y en la ciudad entera, mismo que complementado con la intermodalidad de modos de transporte sostenibles y eficientes (rápidos, seguros, atractivos y accesibles) pueden contribuir en la disminución de los desplazamientos urbanos particulares motorizados.

Otro factor que contribuye a la problemática de atascos en el viario central de la ciudad es el transporte de mercancías, los cuales actualmente están regidos por una ordenanza que regula el tamaño de los automotores, sin embargo, no se encuentra establecido un horario específico para esta operación, y al coincidir en las horas pico empeoran la congestión existente ya que se aparcan en lugares donde no es permitido, generalmente donde no existe la posibilidad de aparcamiento o haciendo doble fila, desestabilizando el flujo vehicular. El abastecimiento de locales comerciales debe realizarse en horario nocturno, en donde, no existe flujos vehiculares críticos y la presencia de peatones es mínima, de esta manera, harán uso de la infraestructura vial y peatonal sin incomodar a los usuarios.

El sistema de semaforización es una de las fortalezas que presenta el centro de la ciudad, ya que cumple con su función de regular los flujos y la velocidad de circulación en el perímetro urbano, con equipos que muestran el tiempo de luz verde y los giros permitidos, ordenan los flujos vehiculares eficientemente. Su presencia es continua sobre todo en las vías altamente comerciales asegurando velocidades bajas por la elevada presencia de peatones. Adicionalmente, la calidad y estado del pavimento es aceptable, las intersecciones presentan señalización adecuada que informan y controlan las maniobras permitidas en las confluencias viales.

Es apropiado indicar que en el Ecuador el automóvil representa un bien altamente accesible y de bajo mantenimiento pues el combustible es subsidiado por el Estado, sumado a una mayor oferta de aparcamiento en la vía pública, construcción de nuevas vías o pasos elevados, escasas sanciones que regulen la tenencia y en si todas las comodidades que posee el automóvil, han llevado al modelo de movilidad urbana altamente dependiente del automóvil hacia un escenario insostenible, reflejado en las proyecciones de emisión de CO₂ observada en el literal 3.3.6, las cuales muestran una creciente cantidad de contaminante cada año, degradando cada vez más el medio ambiente y por ende la calidad de vida de los ciudadanos.

Finalmente, si bien es cierto, es de conocimiento general que los vehículos motorizados inciden en la degradación del medio ambiente, sin embargo, el desconocimiento de los modos sostenibles de transporte y sus ventajas tanto sociales como ambientales, han causado la situación actual de movilidad en Ambato, es por eso que la sensibilización, información y educación de la sociedad es fundamental en el proceso de direccionar la ciudad hacia la sostenibilidad.



Vía	No. veh/h/sentido	Nivel de Servicio
Av. Cevallos	1659	D
Calle Espejo	1326	C
Calle Olmedo	1295	C
Calle Lalama	1247	C
Av. 12 de Noviembre	1184	C
Calle Sucre	1047	C

Figura 64 Nivel de servicio en vías críticas - Elaboración Autor

5. Propuesta: Plan de movilidad urbana sostenible para el centro de la ciudad de Ambato

El análisis realizado en el capítulo 4 evidencia las fortalezas y debilidades del modelo actual de movilidad en el centro de Ambato, las cuales muestran la latente necesidad de la presente propuesta, misma que se desarrolla tomando en cuenta la realidad social, económica y cultural tanto de la ciudad como del país.

5.1 Estructura de la propuesta

Para una mayor comprensión de la estructura adoptada para el desenvolvimiento del plan de movilidad urbana sostenible para el centro de Ambato se muestra el siguiente esquema general:

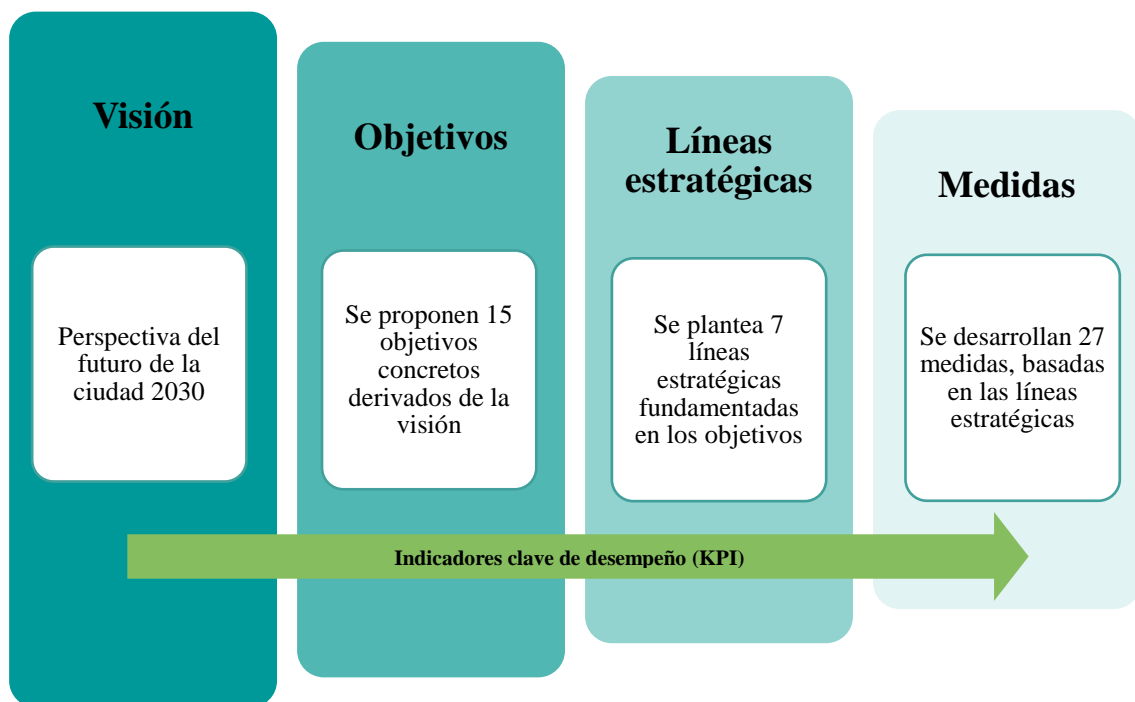


Figura 65 Esquema de la estructura del plan propuesto – Elaboración Autor

5.2 Visión

En la perspectiva del Ambato futuro (2030) se plantea la siguiente visión para la ciudad, la cual especifica el cambio e impacto deseado en el ámbito de la movilidad urbana.

“Una ciudad con una planificación integral, en donde, el sistema de transporte público masivo sea eficiente y protagonice la movilidad urbana, promoviendo sostenibilidad económica, social y ambiental. Un Ambato más caminable, más equitativo, más accesible, más seguro, más limpio, que prioriza los modos de transporte más amigables con el medio ambiente. Una urbe viva de peatones y no de automotores, que permite el desarrollo personal y colectivo de una sociedad integrada. ”

5.3 Objetivos del plan de movilidad urbana sostenible para el centro de la ciudad de Ambato

Se proponen quince objetivos concretos, los cuales se desarrollan en torno a los siguientes epígrafes derivados de la visión:

Movilidad

Un sistema de movilidad planificado es parte del desarrollo productivo de la ciudad, contribuyendo con el dinamismo económico y social, así como también incide en la calidad de vida de los ciudadanos. Adicionalmente, promueve la sostenibilidad en los desplazamientos, fomenta los modos no motorizados y la preferencia por el transporte masivo, integra coherentemente las diferentes formas de trasladarse, priorizando siempre al peatón.

Eficiencia

Un sistema de movilidad eficiente es aquel que optimiza los desplazamientos a través de infraestructura adecuadamente diseñada, de la aplicación de tecnologías de transporte e información con el fin de reducir traslados incensarios que representan pérdida de tiempo y dinero, mayor congestión y por tanto contaminación, siendo también una prioridad la sostenibilidad económica del sistema.

Equidad Social

Un sistema de movilidad más equitativo, más accesible es aquel que brinda a todos los ciudadanos el mismo nivel de oportunidades y servicios que la ciudad ofrece, como el

trabajo, la educación, la salud, la recreación, etc.; así como también la oportunidad de desplazarse sin restricciones, en condiciones seguras y cómodas, garantizando la inclusión social de los más vulnerables y personas con capacidades especiales, pero sobre todo, evitando la segregación social.

Seguridad

Un sistema de movilidad más seguro es aquel que independientemente del modo de transporte que se utilice para desplazarse, prioriza la integridad física y emocional de los ciudadanos, promueve el respeto por la vida, creando un ambiente ordenado y pacífico de interacción entre los distintos modos.

Medio Ambiente

Un modelo de movilidad urbana con conciencia ambiental conlleva en términos generales la reducción de contaminación proveniente del sistema de transporte, mejorando la calidad del entorno urbano y fomentando la preservación del medio ambiente.

Movilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar que el peatón sea el principal protagonista de la movilidad urbana; • Consolidar a la bicicleta como modo de transporte cotidiano de viajes urbanos; • Reducir el uso del automóvil en los viajes urbanos; • Aumentar el uso del transporte público masivo; • Implantar la intermodalidad en la movilidad urbana garantizando la adecuada conexión entre los modos de transporte, principalmente de los más sostenibles;
Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la calidad, confiabilidad y eficiencia del sistema de transporte público masivo mediante una gestión integral; • Gestionar y regular la oferta de estacionamiento público y privado; • Establecer horarios del transporte de carga que no interfieran en las horas pico de tráfico vehicular;
Equidad Social	<ul style="list-style-type: none"> • Garantizar la accesibilidad universal al espacio público y servicios de transporte; • Facilitar movilidad de las personas con discapacidades; • Recuperación del espacio público para las personas mediante la reestructuración del viario; • Control y ubicación de comercio informal en áreas adecuadas para su desarrollo;
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir atropellos y colisiones; • Garantizar la convivencia e interacción de una manera ordenada y pacífica entre los diferentes modos de transporte;
Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la calidad ambiental urbana mediante la reducción de los índices de contaminación derivados del sistema de transporte.

5.4 Líneas estratégicas de actuación

Una vez establecidos los objetivos del PMUS para el centro de Ambato, se plantea siete líneas estratégicas de actuación que orientan, organizan y clasifican las medidas necesarias para alcanzar dichos objetivos. Básicamente las líneas estratégicas constituyen el marco referencial para la solución de los problemas y fortalecimiento de las oportunidades de la ciudad, los cuales se encuentran identificados en el diagnóstico.

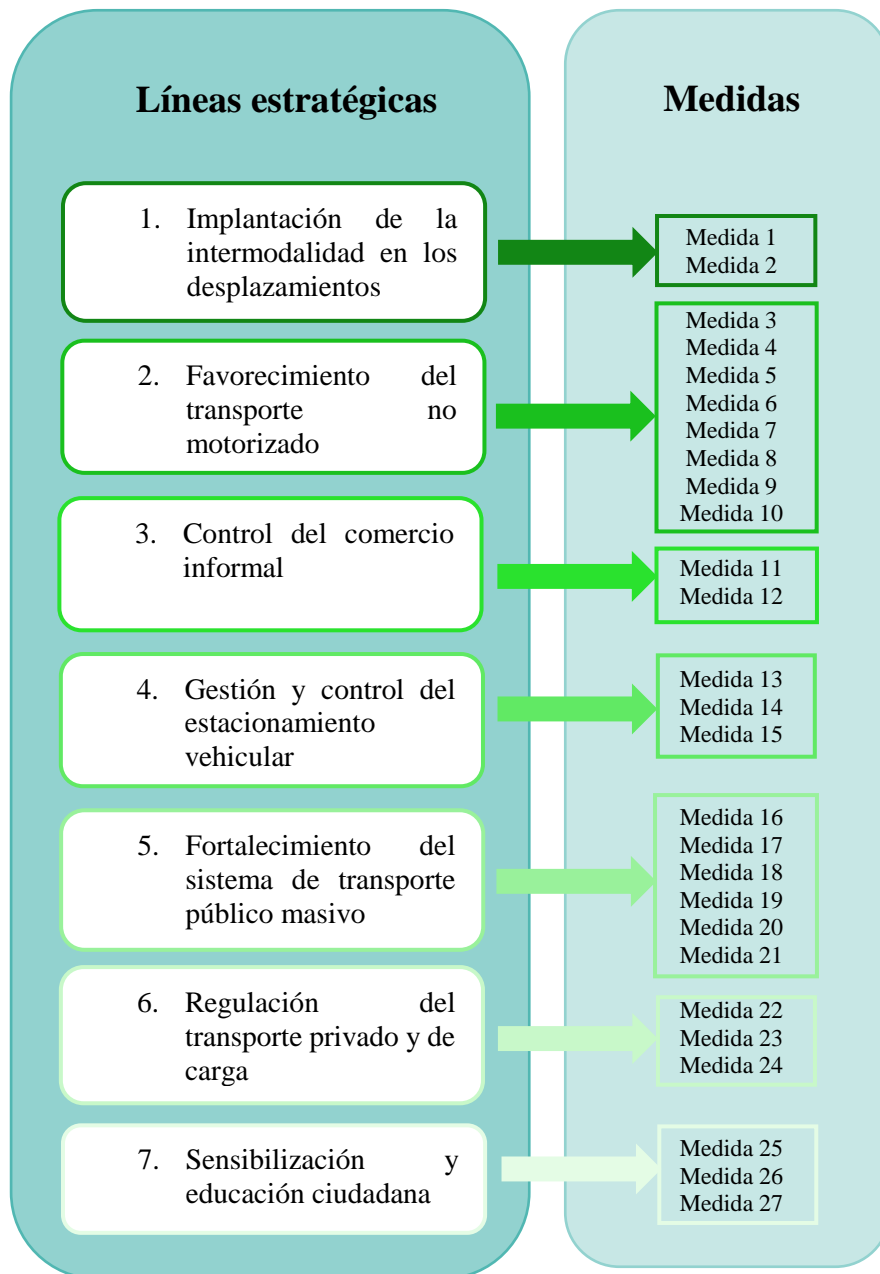


Figura 66 Líneas estratégicas propuestas – Elaboración Autor

5.5 Desarrollo de las medidas

A continuación se desarrollan las medidas propuestas, organizadas de acuerdo a la línea estratégica a la cual se vincula, cada medida especifica la ubicación, tecnología, alcance e impacto previsto con su implantación. Es importante mencionar que las medidas se relacionan entre si debido a la integralidad maneja en el desenvolvimiento del plan.

5.5.1 Línea estratégica 1: Implantación de la intermodalidad en los desplazamientos urbanos

La intermodalidad hace referencia a la integración y apropiada conexión entre más de un modo de transporte, con el fin de aprovechar el potencial de cada uno dentro de la movilidad urbana.

Medida 1: Establecimiento del parque 12 de Noviembre como la principal estación intermodal del casco central de Ambato



Figura 67 Estación intermodal propuesta - Elaboración Autor

Una estación intermodal a breves rasgos es un lugar donde el ciudadano puede cambiar el modo de transporte para complementar su desplazamiento. El propósito de establecer a este Parque como estación intermodal, es debido, que actualmente es el principal punto de paradas del transporte público, es por eso, que a partir de esta situación se alineó el diseño de la red de ciclovía (Medida 7) hacia esta estación, en donde, se pretende integrar los modos de transporte urbanos sostenibles que son el sistema de transporte público

(buses), la bicicleta y el caminar. Además de ser complementado con la ampliación del edificio de estacionamiento público (Medida 13), a fin de incorporar a los vehículos motorizados a la movilidad intermodal en el centro de Ambato. El servicio de taxi también será parte de la intermodalidad, por lo que designará unos pocos espacios en un lado de la estación para la ubicación de este servicio.

Si bien la infraestructura de la estación debe ser sometida a un diseño arquitectónico adecuado para conjugar la identidad propia del parque y el nuevo sistema de movilidad intermodal, ésta debe poseer obligatoriamente un punto de información de transporte urbano (transporte público, ciclovía, áreas exclusivas para peatones, estacionamientos, taxis), estructuras adecuadas para las personas con discapacidad, además debe resguardar a las personas ante las condiciones climáticas desfavorables (lluvia y sol intenso), el acceso a internet debe ser gratuito y contar con la presencia de personal que controle el uso adecuado de los servicios.

Medida 2: Desarrollo de una aplicación que integre todos los modos de transporte

El internet es una herramienta muy versátil que cada vez alcanza a más ciudadanos, es por eso que la utilización de ésta para la gestión, promoción e información sobre el modelo de movilidad urbana en Ambato se hace relevante para alcanzar la eficiencia en los desplazamientos dentro de la ciudad.

Se propone desarrollar una aplicación gratuita la cual contenga los recorridos, paradas costo, horarios o frecuencias de cada línea de transporte, ubicación de aparcamientos para bicicletas y automóviles, puntos de Bike - Sharing y lugares en donde se puede acceder al servicio de taxi. Esta herramienta debe servir para conocer el tiempo empleado en el desplazamiento, así como también las conexiones posibles entre modos de transporte que se puede realizar. Adicionalmente, al conjugarlo con la información en tiempo real de la ubicación de las unidades de transporte los usuarios tienen la posibilidad de planificar los viajes urbanos de manera requerida por cada uno, tomando decisiones y optimizando el tiempo empleado.



Figura 68 Aplicación – Google Imagen

5.5.2 Línea estratégica 2: Favorecimiento del transporte no motorizado

Medida 3: Creación de vías exclusivas para viandantes (peatonización)

Con el fin promover la equidad social y rehabilitar el espacio público devolviendo la ciudad a las personas, la peatonización es la alternativa para crear áreas exclusivamente para viandantes dotándolos de espacios en donde tengan el mínimo contacto con el tráfico motorizado, regenerando el sentido de las calles y las actividades perdidas durante años debido a la expansión automovilística, pues son las personas y no los vehículos las que activan el dinamismo en las ciudades.

Las aceras o las áreas destinadas al tránsito peatonal no deben ser concebidas tan solo como una estructura por donde se desplazan las personas, sino que es el espacio público donde los habitantes se relacionan, interactúan y movilizan de manera autónoma y no restringida.

La peatonización también involucra la reducción del volumen de vehículos motorizados en la ciudad, por ende de congestión, contaminación acústica y atmosférica en el interior de la zona peatonal. Por consiguiente, se propone peatonizar las siguientes calles:

- Calle 1: La calle Sucre desde la calle Olmedo hasta la calle Lalama conjuntamente con la calle José Rodó.
- Calle 2: El tramo de la calle Juan B. Vela comprendido entre las calle Mera y Martínez.

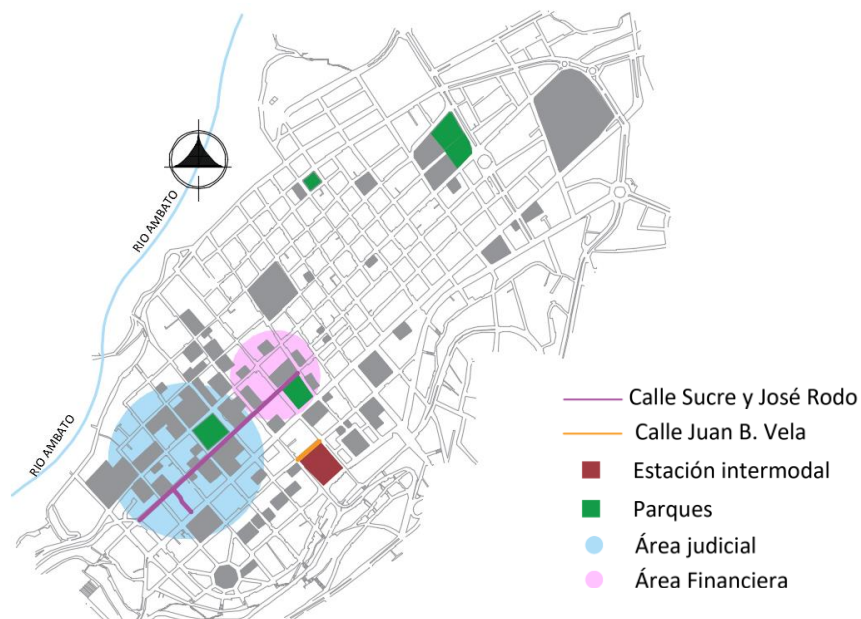


Figura 69 Localización de áreas de intervención - Elaboración Autor

Calle 1:

La calle Sucre es una de las entradas al centro de la ciudad por la parte sur, en el presente proyecto es considerada una de las vías críticas con un nivel de servicio C. El viario tiene capacidad de un solo carril de circulación con un ancho variable desde 7,60 m de ancho (carril de 5,10 y estacionamiento público de 2,50m) y tramos con un ancho de 3,60 m solo para circulación de automotores sin posibilidad de aparcamiento.

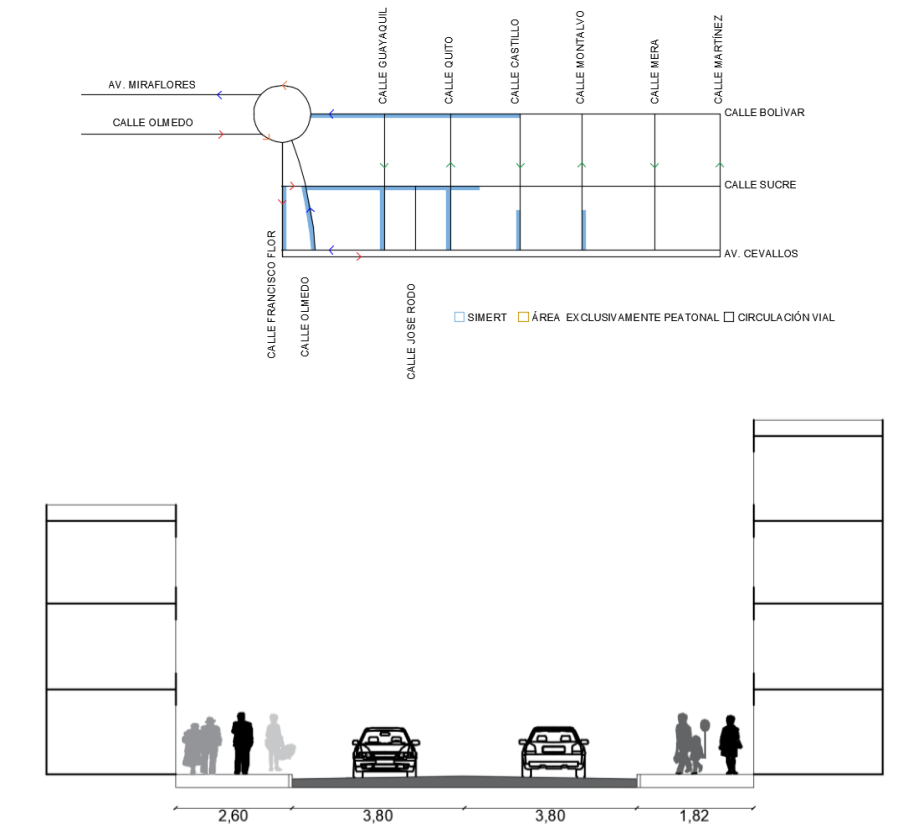
El tramo comprendido entre la calle Olmedo y Quito es considerado como el área jurídica de la ciudad por su gran concentración de oficinas de este tipo de servicio y es por esta razón que la zona es demandante de estacionamiento, siendo una de las primeras en saturarse de vehículos aparcados. Mientras que el tramo entre la Calle Montalvo y Martínez es conocida como el área financiera por la alta presencia instituciones bancarias, por tanto, es una zona muy concurrida. Debido a esto se propone peatonizar una longitud de 300 m, es decir, el tramo comprendido entre la calle Olmedo y la calle Lalama (Parque Cevallos) conjuntamente con el pasaje de la calle José Rodo la que conecta con la avenida principal del centro.

El equipamiento que alberga estos 300 m de peatonización, otorga más espacio público para las personas que para los vehículos, ya que usualmente un individuo que realiza cualquier tipo de trámite de carácter judicial necesita desplazarse de una oficina a otra (las cuales están muy cerca una de otra), y al dirigirse al centro con este fin utilizando el vehículo lleva más tiempo del que requiere, debido al lapso empleado en buscar aparcamiento y si lo encuentra el usuario tiene que cambiar de lugar cada dos horas, congestionando vehicularmente el sector debido a que las personas buscan una plaza lo más cerca posible de su destino. De igual manera, las personas que acuden a las instituciones financieras emplean más tiempo, en buscar aparcamiento, que en llevar acabo su objetivo.

Al establecer esta calle exclusivamente para peatones se pretende aliviar el área de vehículos motorizados y de esta manera optimizar el desplazamiento de los peatones. Cabe mencionar que se encuentra a tan solo 200 m de distancia aproximadamente de la estación intermodal propuesta y tiene vínculo con la ciclovía por tanto, cumple el requerimiento de crear conexiones para el desplazamiento ya sea como punto de origen y destino mediante la utilización de modos sostenibles priorizando su utilización ante el uso del automóvil.

Esta medida también implica el cambio de secciones transversales en las calles Guayaquil, Quito, Castillo y Montalvo en el tramo comprendido entre la calle Sucre y la Avenida Cevallos prolongando la sección del tramo entre la calle Bolívar y Sucre. Se eliminará el SIMERT en estos tramos utilizando ese espacio para ampliar las áreas peatonales (Figura 71).

Modelo Actual



Modelo Propuesto

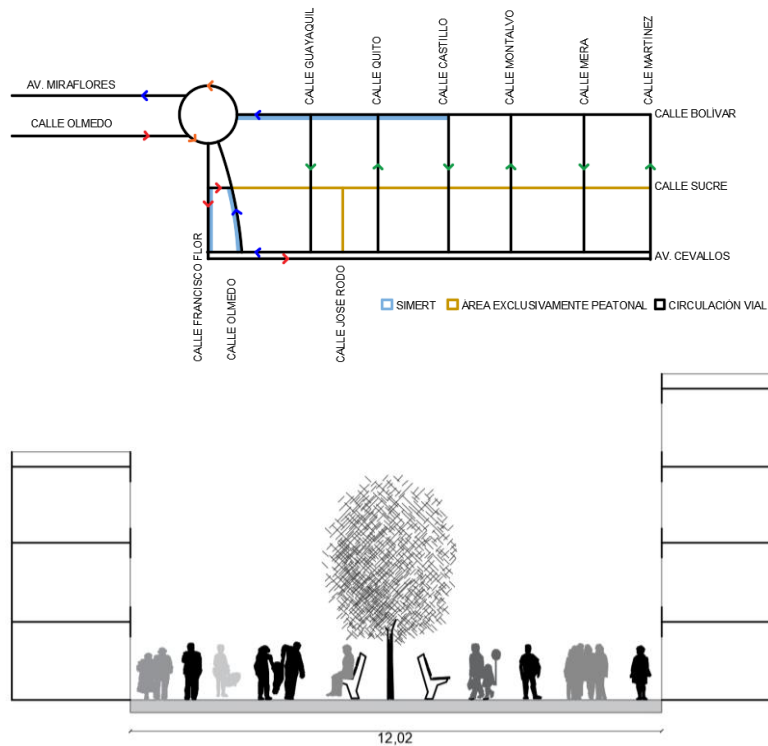


Figura 70 Propuesta de peatonización de la calle Sucre - Elaboración Autor

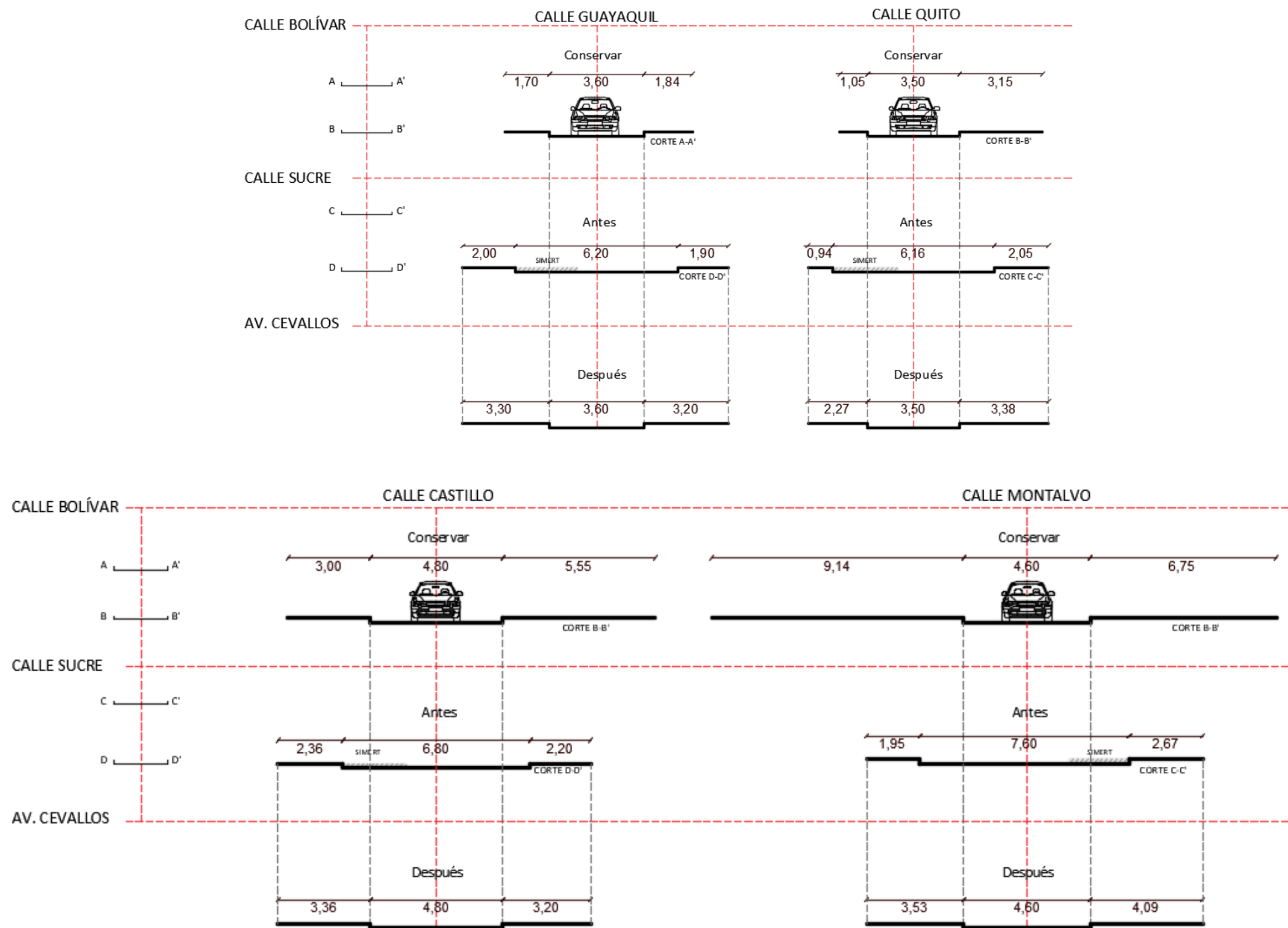


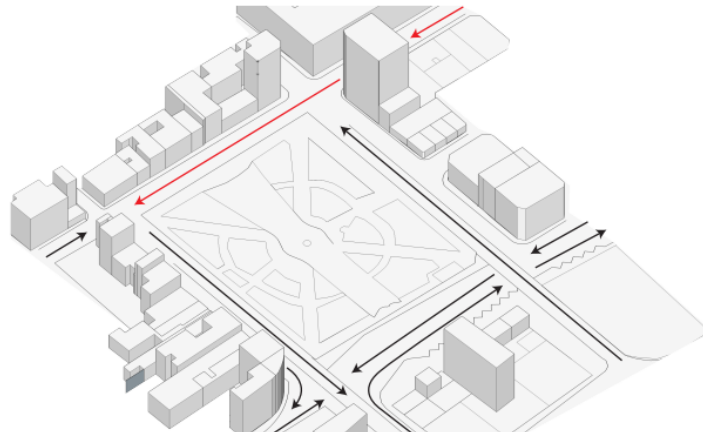
Figura 71 Cambios de secciones transversales debido a la peatonización propuesta - Elaboración Autor

Calle 2:

El principal objetivo de peatonizar este tramo de la calle Juan B. Vela es la seguridad de las personas, ya que al establecer al parque 12 de Noviembre como la principal estación intermodal del centro del Ambato, la afluencia de viandantes es significativa. Al convertir ese tramo de vía de uso exclusivo para transporte no motorizado se está priorizando el desplazamiento seguro de las personas hacia la avenida más comercial (Avenida Cevallos) y a los ciclistas la integración hacia la infraestructura destinada a este modo. Por tanto, se está garantizando la conexión de los peatones y ciclistas de la estación intermodal hacia su respectiva infraestructura de desplazamiento.

Al no realizar esta modificación los peatones y ciclistas tendrían contacto con el tráfico motorizado, el cual representa un gran riesgo debido al volumen de personas que se desplazan desde el parque 12 de Noviembre.

Antes



Después

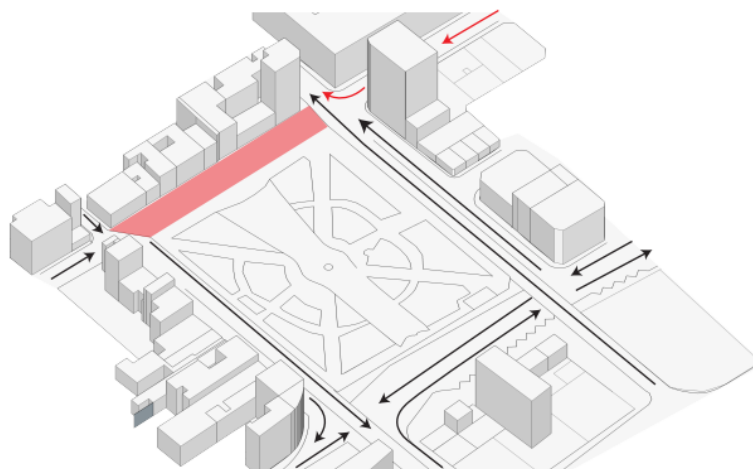


Figura 72 Propuesta de peatonización de la calle Juan B. Vela - Elaboración Autor

Medida 4: Diseño adecuado de las intersecciones peatonales

Con el fin de garantizar la accesibilidad universal a todos los tipos de peatones se propone el rediseño de las intersecciones mediante la modificación de pendientes en las aceras que aseguren la continuidad de la movilidad peatonal, acorde a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2855 (Accesibilidad de las personas al medio físico. Vados y rebajes de cordón).

Intersecciones en esquinas con vado de dos planos inclinados

Estas intersecciones están conformadas por dos planos inclinados, con una pendiente máxima de 12%, separadas entre sí por una meseta con una pendiente máxima del 2% hacia la calzada hasta alcanzar su nivel. Este tipo de cruce presenta mayor accesibilidad para las personas que utilizan accesorios para movilizarse ya que la pendiente desciende gradualmente hasta incorporarse con la calzada, requiriendo menos esfuerzo y facilitar el cruce en dos direcciones.

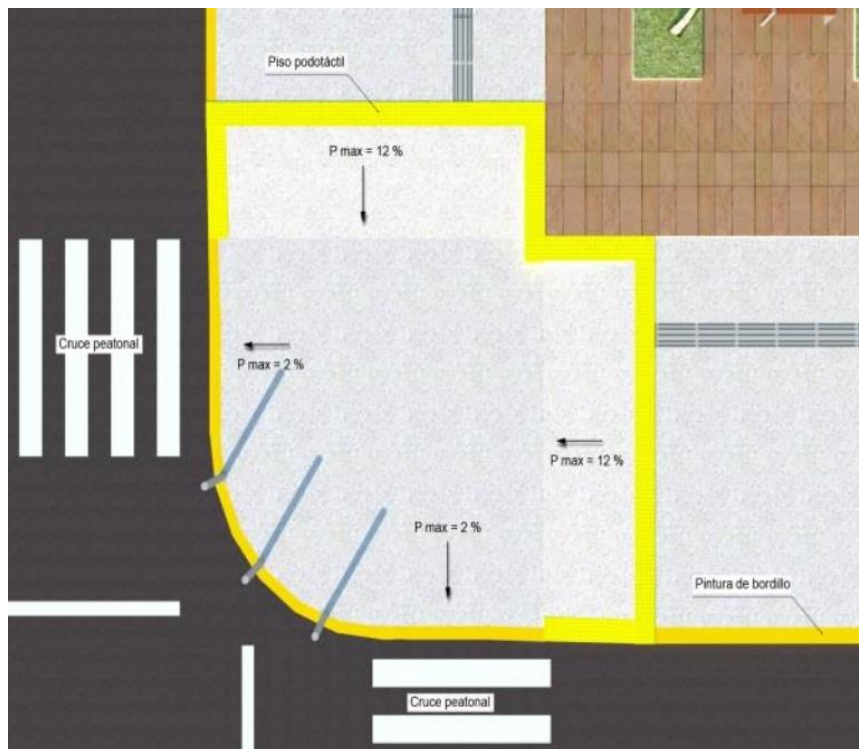


Figura 73 Intersecciones peatonales en esquinas - NTE INEN 2855

Intersecciones medias

Intersecciones en medio de tramos de aceras conformadas por dos planos inclinados con una pendiente máxima del 12% dirigidas hacia el nivel de la calzada con un ancho que empata con el del paso cebra.

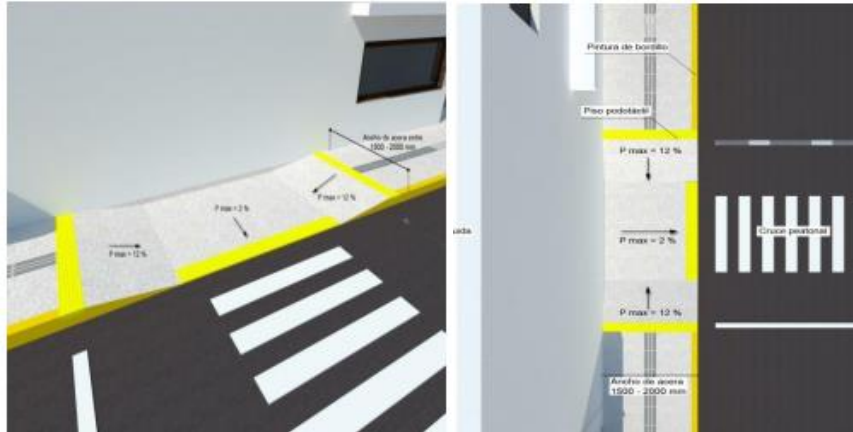


Figura 74 Intersecciones peatonales intermedias - NTE INEN 2855

Cruces a Nivel en escuelas o instituciones educativas

Las instituciones educativas son puntos de gran afluencia de peatones en las horas de inicio y fin de actividades académicas, es por eso, que son puntos prioritarios que deben garantizar cruces peatonales seguros. Se propone que las intersecciones peatonales frente a las instituciones educativas sean al nivel de la acera con el fin de garantizar la seguridad de los estudiantes. Se trata de elevar la cota de la calzada a través de planos inclinados de subida y bajada, manteniendo el nivel de acera en todo el ancho del cruce peatonal (paso cebra) con el fin de reducir la velocidad de los automotores y obligarlos a detenerse en estos lugares, permitiendo la circulación peatonal.

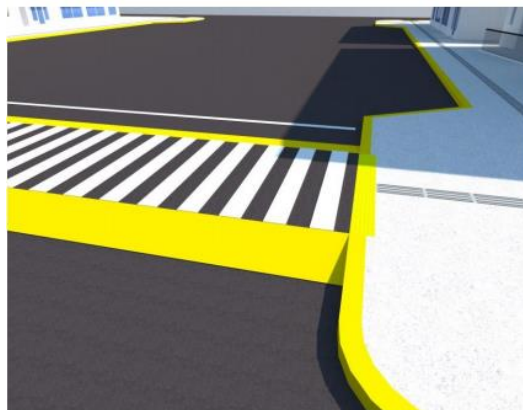


Figura 75 Intersecciones peatonales en instituciones educativas - NTE INEN 2855

Medida 5: Asegurar el ancho mínimo de la red peatonal

Con el fin de fomentar los desplazamientos a pie a través del incremento de la oferta de la infraestructura peatonal y a su vez elevando el nivel de seguridad de los viandantes, se propone garantizar el ancho mínimo en las aceras del centro de la ciudad (en las que sea posible) correspondiente a 1,60 m de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial de Ambato 2020.

Las irregularidades en las construcciones del centro de Ambato a su vez definen una red peatonal con anchos de aceras irregulares, es por eso que se clasificó en 4 casos, los más comunes que se pueden encontrar para la regulación de infraestructura peatonal. Cada caso planteado prioriza la presencia de las personas en el espacio público por ser el modo más vulnerable frente a los vehículos motorizados, por tanto la ciudad oferta protección hacia los viandantes a través de la infraestructura pública.

Caso 1: SIMERT en el lado de la calzada regular

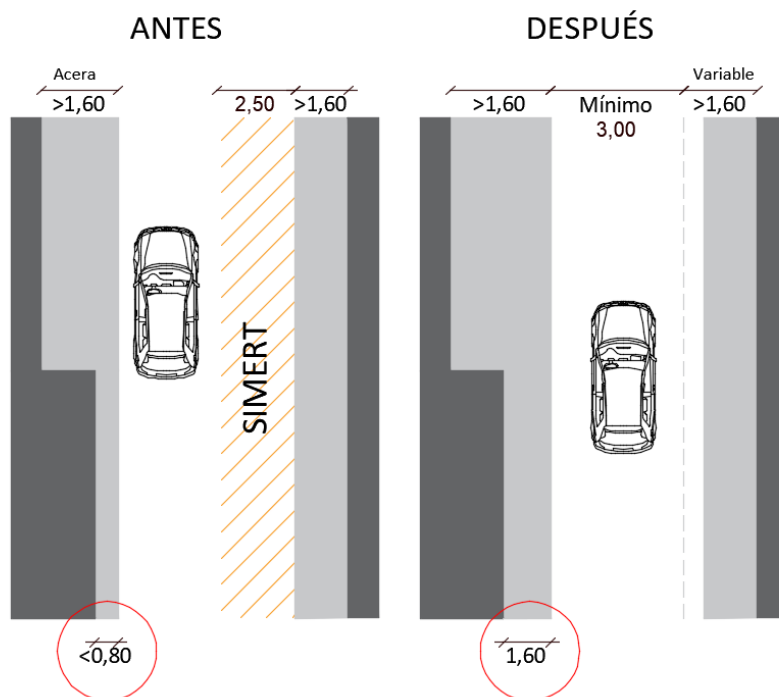


Figura 76 Cambios en red infraestructura peatonal Caso 1 - Elaboración Autor

Se da cuando existe la posibilidad de estacionamiento público y la acera opuesta no cumple con el ancho mínimo total o parcialmente debido a las irregularidades de línea de fábrica de las construcciones, normalmente, el ancho de la acera en esa parte irregular no supera a los 0,80 m por lo que se recomienda garantizar el ancho mínimo en las dos aceras independientemente de la implantación de las edificaciones, el ancho del carril debe ser

3,00 como mínimo valor (RTE INEN 004-2:2011) y si no es posible mantener el espacio para estacionamiento, se lo retira y aumentara el ancho de las aceras.

Esta recomendación es manejada bajo la premisa que el peatón tiene prioridad ante el vehículo y más cuando se trata de estacionamientos ya que ese espacio es desaprovechado con autos que no transportan a nadie, por lo que se pretende elevar el nivel de seguridad de viandantes aumentando su área de desplazamiento.

Caso 2: SIMERT en el lado de la calzada irregular

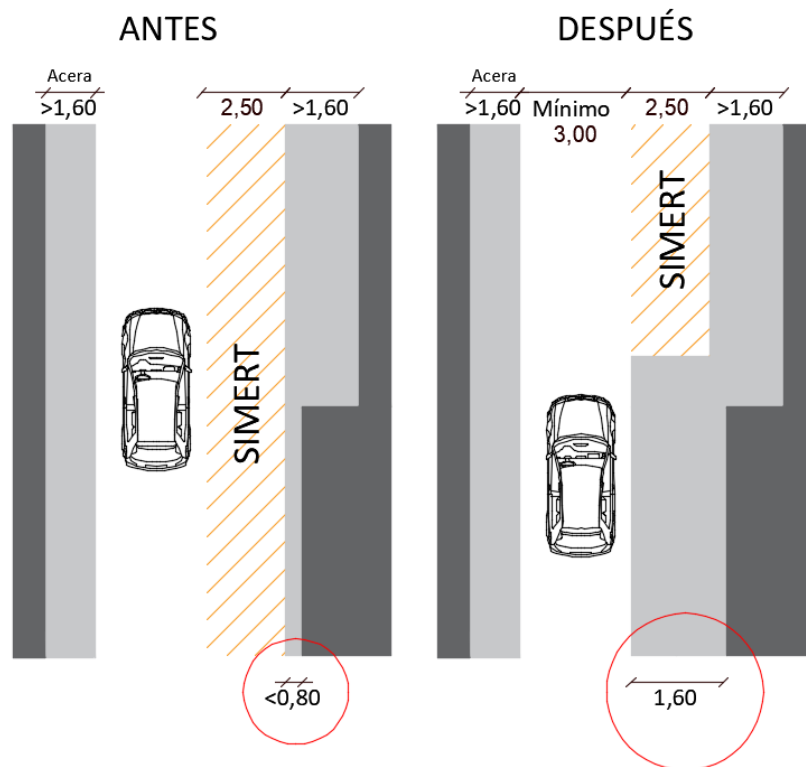


Figura 77 Cambios en red infraestructura peatonal Caso 2 - Elaboración Autor

Se da cuando el estacionamiento público está en el lado de una acera que tiene irregularidades en las construcciones, y el ancho en esas partes no supera los 0.80 m. Se recomienda que se garantice el ancho mínimo en esas irregularidades y si es posible mantener el estacionamiento se lo hará en las porciones que sea viable siempre y cuando se garantice el ancho mínimo de carril de 3,00 m. En caso de que las irregularidades en las edificaciones no permitan adecuar los espacios de estacionamiento de una manera ordenada, se destinará ese espacio para los peatones.

Caso 3: Para aceras de ancho irregular sin posibilidad de SIMERT

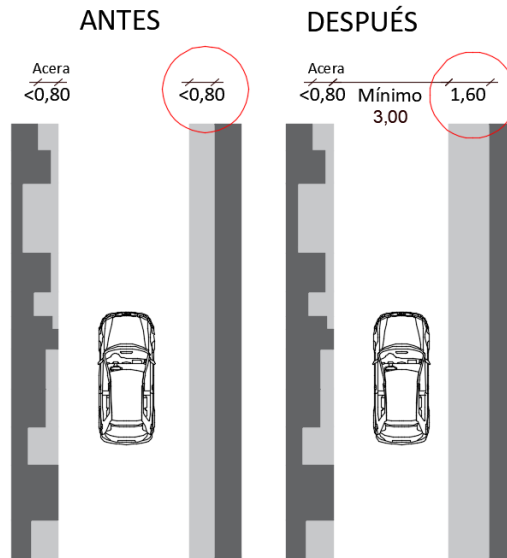


Figura 78 Cambios en red infraestructura peatonal Caso 3 - Elaboración Autor

Cuando no existe la posibilidad de estacionamiento y el ancho de las aceras a los dos lados no cumplen con el ancho mínimo y solo se puede extender uno de los lados para garantizar el ancho de carril de 3,00 m, se recomienda ensanchar la acera el lado que tenga menos irregularidades en las construcciones.

Caso 4: Cuando no es posible ensanchar el área peatonal

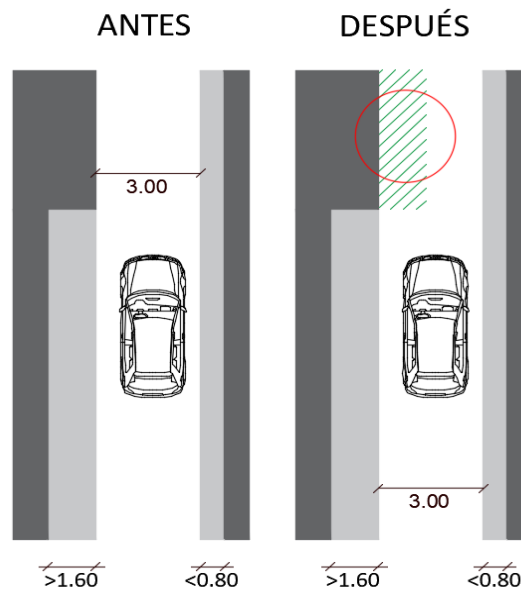


Figura 79 Cambios en red infraestructura peatonal Caso 4 - Elaboración Autor

Este caso ocurre generalmente en las vías locales en donde la velocidad máxima es de 30 km/h. La presencia de las construcciones normalmente antiguas limitan el ancho de carril mínimo recomendado, por lo que no se puede extender ninguna de las aceras, por lo que se recomienda pintar en la calzada el área destinada al tránsito peatonal.

Calles de aplicación:

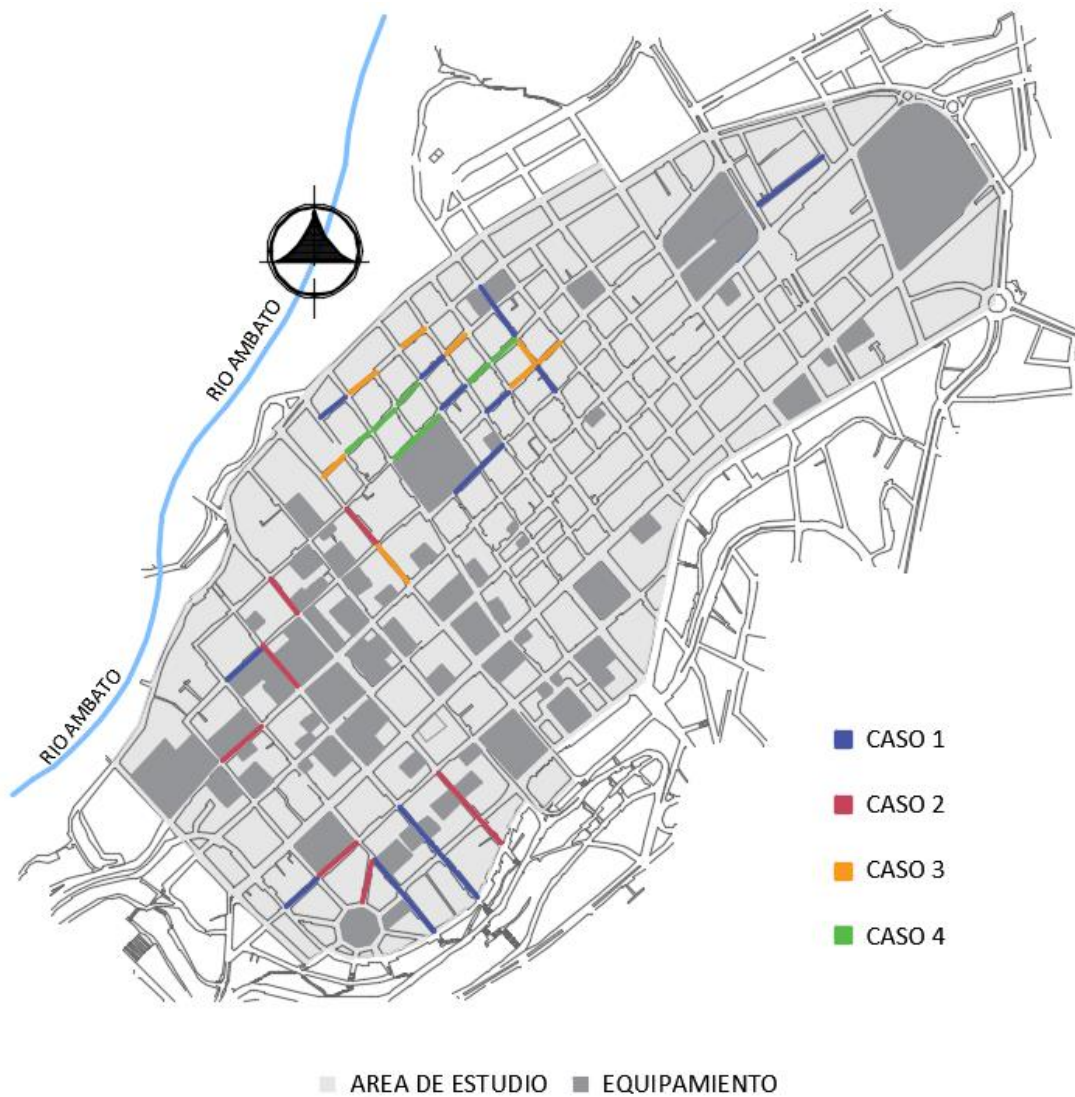


Figura 80 Calles de aplicación para garantizar el ancho mínimo de acera de acuerdo al tipo de casos propuestos - Elaboración Autor

Medida 6: Mejora de contenedores públicos de basura con sistema soterrado

Los contenedores de basura en los centros urbanos son parte del entorno y su rol es relevante en cuanto a la estética del espacio público, inevitablemente se encuentran en contacto los peatones y ciclistas, ya que están implantados principalmente en las aceras. En el centro de Ambato los contenedores de basura tiene una dimensión de 1,64 m (alto) x 1,04 m (ancho) x 1,45 m (profundidad), la capacidad es relativamente baja ya que muchas veces la basura es acumulada en fundas de basura fuera del contenedor, lo cual es antihigiénico, antiestético y obliga a las personas a evitar la superficie que lo rodea.

Se propone un sistema de contenedores soterrados el cual recoge los residuos sólidos urbanos en una fosa de hormigón, quedando a la vista únicamente el buzón el cual tiene una dimensión reducida, liberando espacio y mejorando el impacto visual.



Figura 81 Contenedores de basura soterrados - Portal oficial de la Municipalidad de Miraflores, Perú

Ventajas de contenedores soterrados:

- Mayor capacidad ya que al estar enterrados los depósitos pueden ser de mayor dimensión, evitando la acumulación de bolsas junto a los contenedores.
- Oculta la basura que tan mala apariencia da al entorno urbano.
- Los buzones que quedan en la superficie son de menor dimensión por lo que se libera área transitable para las personas
- Facilita el depósito de basura a niños, adultos mayores y discapacitados.
- Es más higiénico debido a que la basura queda enterrada evitando malos olores y al no estar expuesta al sol su descomposición toma más tiempo.
- Evita el acceso de personas no autorizadas a los residuos.

- Normalmente los contenedores soterrados para los distintos tipos de residuos (cartón, vidrio y orgánico) por lo que además de dignificar el entorno urbano, son un buen mecanismo de introducción de reciclaje selectivo en la ciudad.

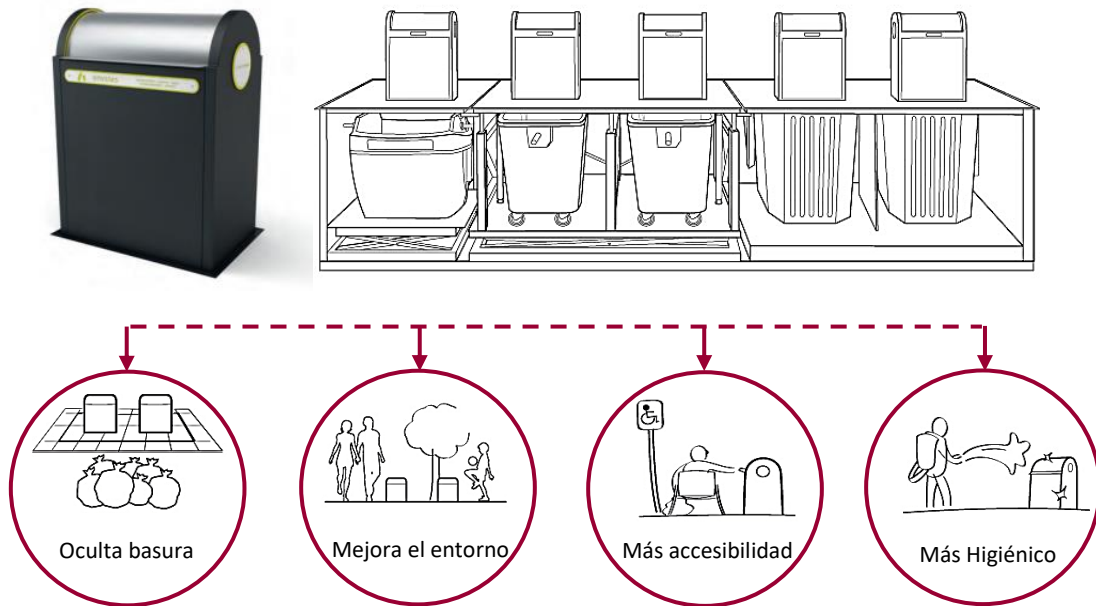


Figura 82 Ventajas de usar sistemas soterrados – FORMATO VERDE (Waste Solutions)

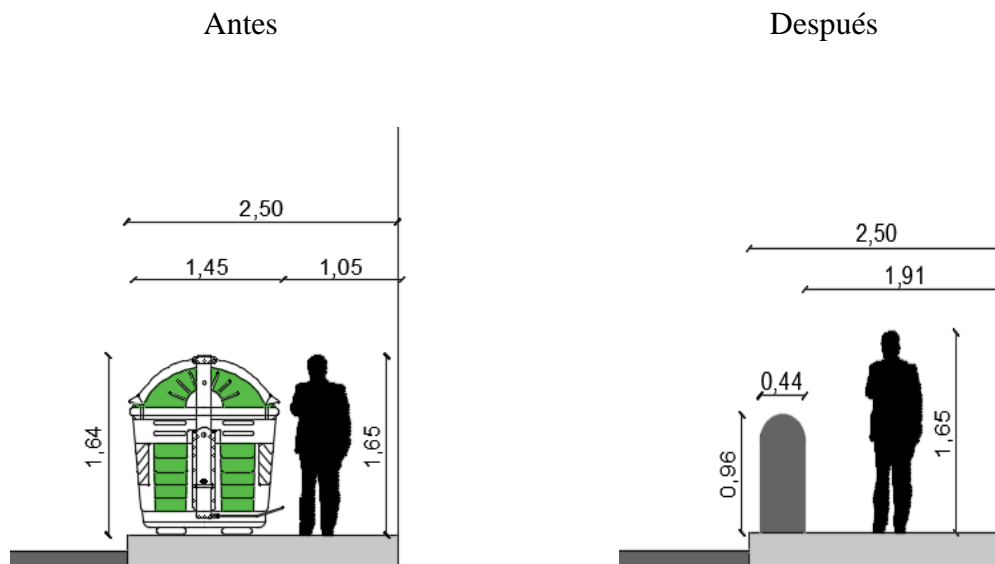


Figura 83 Contenedores de basura soterrados propuestos - Elaboración Autor

Medida 7: Diseño de una red básica de ciclovía

Con el fin de implantar el uso de la bicicleta para los viajes dentro del centro de la ciudad de Ambato se propone, una red básica que represente el primer paso en el uso de este modo de transporte.

De acuerdo al “Manual de diseño para el tráfico de bicicletas” de CROW (Holanda) en su versión en español 2011 el diseño de una red de ciclovía debe cumplir los siguientes requisitos principales:

Deber ser Coherente

La coherencia hace referencia a la conexión que brinda la ciclo ruta entre puntos de origen y destino (hogar, servicios, empresarial, trabajo, educación salud, ocio y recreación), haciéndola parte de una red integral que conjuga diferentes modos de transporte, es decir, que facilite el acceso al transporte público, a los sitios de estacionamiento.

Debe ser Directa

Este requisito tiene que ver con la distancia y tiempo, la ciclo ruta debe ofertar la ruta más directa posible, que siempre represente menor tiempo que usar transporte motorizado. Si desplazarse en bicicleta es más rápido que en automóvil, los conductores serán más propensos a usar bicicleta para viajes cortos.

Debe ser Segura

La infraestructura debe brindar la seguridad de los ciclistas y de los demás usuarios de la red de movilidad. Los ciclistas son vulnerables frente a los vehículos motorizados, por lo que el diseño de la ciclo ruta debe minimizar los encuentros con tráfico motorizado rápido.

Cómoda y Atractiva

La comodidad es un parámetro subjetivo, que está en función de la percepción de cada usuario, sin embargo, en forma general se dice que la ciclovía es cómoda cuando tiene el espacio necesario para desplazarse en este vehículo sin generar molestias a los peatones o vehículos motorizados, el material y la calidad de la capa de rodadura también tiene un papel importante ya que ésta no tiene que producir vibraciones o presentar objetos que puedan dañar los neumáticos de la bicicleta.

De la misma manera, una ciclovía atractiva es percibida de distinta manera por las personas, no obstante, una ciclovía que brinde resguardo ante las condiciones climáticas, que posea señalización clara y que las políticas de convivencia con los demás modos de transporte se respeten, que una puntos de interés, que sea parte de una movilidad intermodal, que el recorrido sea agradable y las pendientes de los tramos no sean muy elevadas, siempre representarán un atractivo para el ciudadano.

Características del diseño de la ciclovía:

- Trazado

El trazado de la propuesta de la red básica de ciclovía en el centro de la ciudad se lo realizó con el fin de crear conexiones con el resto de la misma, esperando la expansión de este modo a nivel del área urbana de Ambato.

Se propone dos tramos longitudinales: por la Avenida Cevallos y por la Calle Bolívar debido a su alto nivel comercial en donde, se concentra todo tipo de negocios, hoteles, restaurantes, mercados, parques o áreas recreativas, el área jurídica, financiera y en sí todos los servicios que requiere día a día el ciudadano. La conexión entre los dos tramos se realizarán por 2 calles transversales: la calle Montalvo y la calle Maldonado que atraviesan el centro de la ciudad desde el área altamente comercial hasta el área de viviendas y bajo comercio.

Las conexiones de la ciclovía con la ciudad fueron diseñadas de acuerdo a las siguientes razones:

Conexión 1: Miraflores

El barrio Miraflores debido a sus condiciones topográficas y al ser un área netamente de viviendas siempre ha sido un sector atractivo para los ciclistas, ya que incluso sin la infraestructura adecuada circulan por este lugar, bajo su responsabilidad y con los riesgos que acarree su convivencia con el vehículo motorizado, es por eso, que los dos tramos longitudinales de la red propuesta convergen hacia la conexión con este sector, que enlaza el casco central con la parte oeste de la ciudad.

Conexión 2: Ficoa

De igual manera que la conexión anterior, este punto articula el centro urbano con la parte oeste de la ciudad por medio del puente de la calle Montalvo, con dirección hacia la Avenida Los Guaytambos (Ficoa), el cual es un sector muy concurrido por ciudadanos y turistas sobre todo los fines de semana.

Conexión 3: Atocha

Este punto conecta Atocha con el centro de la ciudad a través del Puente Juan León Mera que dirige el flujo hacia la parte noreste de la ciudad.

Conexión 4: Ingahurco

Este punto conecta el casco central con la parte norte de la ciudad, la cual posee varios barrios muy aptos para la expansión de la red de ciclovía.

Conexión 5: La Floreana

Una de las razones para realizar el trazado transversal por la calle Maldonado es su Conexión con la Avenida 12 de Noviembre donde se encuentran las paradas de todas las

líneas de buses, así como también la conexión con las escalinatas a la calle Floreana la cual dirige el flujo de las personas de la parte suroeste de la ciudad.

Conexión 6: 13 de Abril – Avenida Quiz Quiz

La calle Montalvo se conecta con las escalinatas que dan a la calle 13 de Abril y su continuación hasta la Avenida Quiz Quiz, dirigiendo el flujo de personas a la parte suroeste de la ciudad.

- Especificaciones Técnicas:

Las especificaciones técnicas para el diseño de la red de ciclovía han tomado en consideración los parámetros de la “Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovía para zonas de ampliación futura de las ciudades medias de Ecuador”.

Especificaciones	Valor Recomendado
Ancho de carriles (dos sentidos)	2,50 m
Ancho carril	1,50 m
Velocidad de operación	Máximo 30 km/h
Distancia de visibilidad de parada	20 m
Gálibo vertical mínimo	2,50 m
Pendiente recomendable	3% – 5%
Pendiente en tramos +300 m	5%
Pendientes en rampas (pasos elevados)	15% máximo
Radios de giro según velocidad de operación	15 km/h = 5 m, 25 km/h = 10m, 30 km/h = 20 m
Radio en esquinas	3 m
Separación con vehículos	Mínimo 0,50 m, recomendado 0,80 m
Capa de rodadura	Asfalto

Tabla 12 Especificaciones técnicas de la ciclovía - (Villa, 2014)

- Secciones Transversales:

La organización de secciones transversales de las calles por la cuales se desarrolla la circulación de la ciclovía se propone de la siguiente manera:

Avenida Cevallos

La ciclovía consta de 2 carriles delimitados en la calzada (2,50 m de ancho para los dos sentidos), separados del flujo vehicular mediante bolardos para brindar seguridad a los ciclistas, de igual manera se encuentra separada de los peatones por la acera. Las características de esta vía son favorables debido a que cada modo posee su infraestructura.

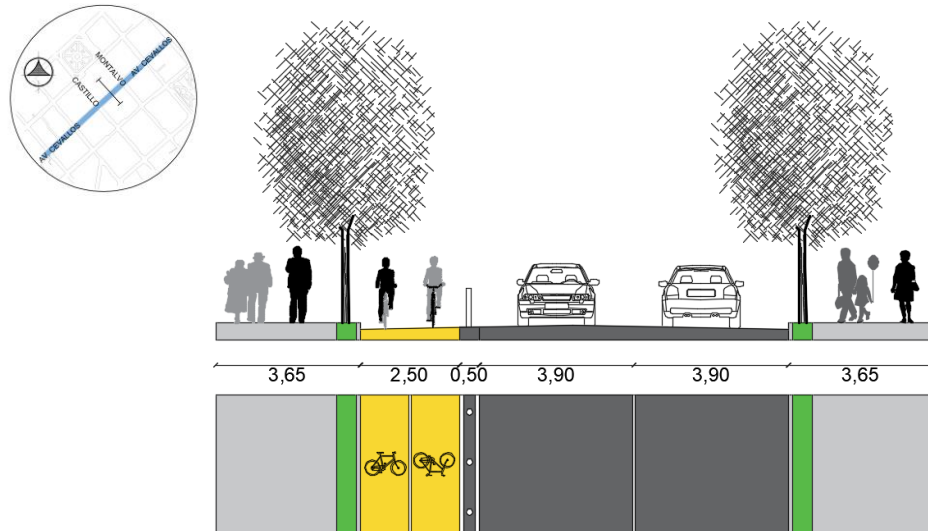


Figura 84 Sección transversal Avenida Cevallos - Elaboración Autor

Calle Bolívar

Se propone 2 carriles de ciclovía en los tramos en donde sea posible, los mismos que tienen que estar señalados adecuadamente. El área delimitada para los ciclistas irá variando de 2 carriles (2,50 m) a un carril (1,50 m) debido a la irregularidad de las aceras. En el caso que no exista el ancho suficiente para delimitar la ciclovía aunque sea un solo carril (1,50 m), el área de la acera será compartida entre los dos flujos.

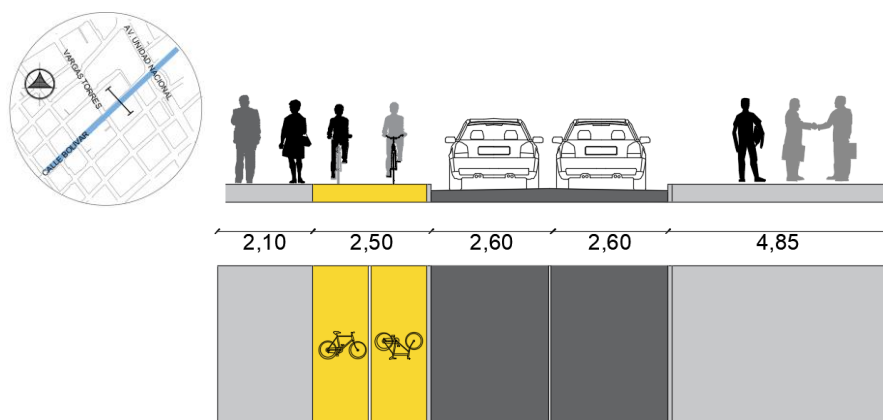


Figura 85 Sección transversal calle Bolívar- Elaboración Autor

Calle Montalvo

Se propone un carril de ciclovía de 1,50 m debido a la carencia de espacio para la implementación de los 2 carriles. Los ciclistas comparten infraestructura con los peatones, el área para la circulación de las bicicletas será señalada, sin embargo en algunos tramos donde no sea posible delimitar, los dos flujos compartirán la misma área.

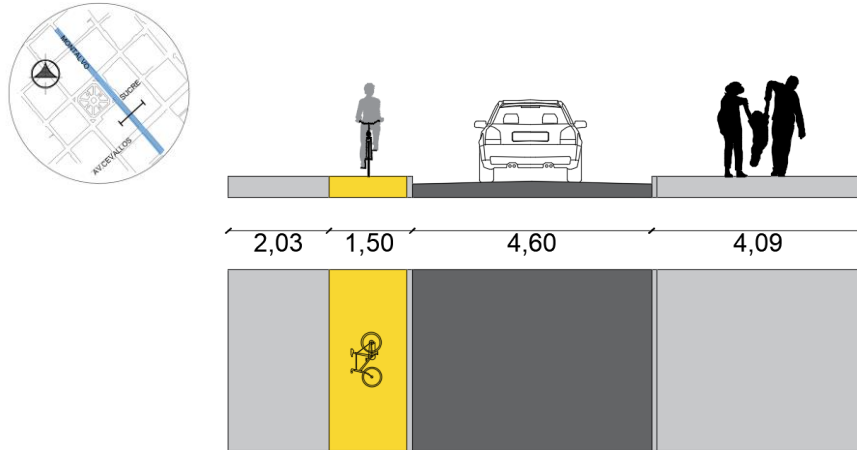


Figura 86 Sección transversal calle Montalvo - Elaboración Autor

Calle Maldonado

Se propone que la ciclovía sea de dos carriles misma que será delimitada en la calzada en donde actualmente está la zona de SIMERT, por tanto, en esta calle se suprime el aparcamiento público (donde exista), dando paso a la implantación de la ciclovía. En algunos tramos los ciclistas tendrán su propia infraestructura mientras que en otros compartirán el área con los peatones o vehículos, estos trechos deben estar adecuadamente señalados para la coexistencia de los diferentes flujos.

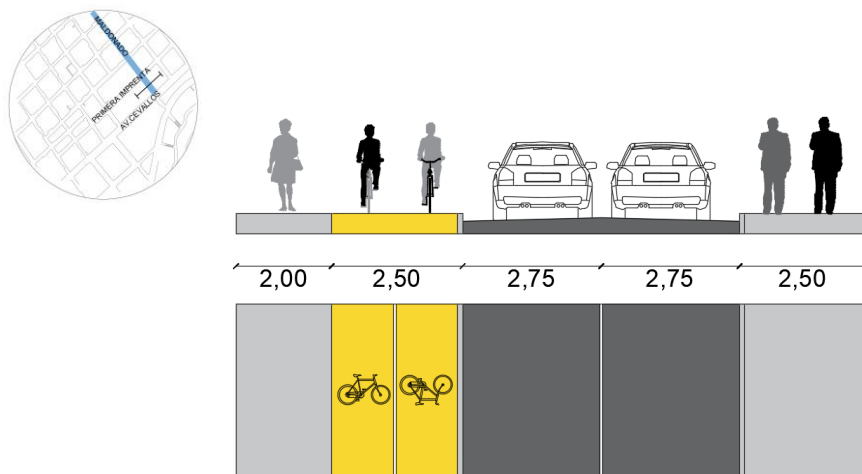


Figura 87 Sección transversal calle Maldonado - Elaboración Autor

Calle Martínez

Esta calle es una de las entradas al centro de la ciudad categorizándola como una vía muy transitada por los automotores, en su desarrollo alberga un tramo de 94 m de ciclovía el cual es muy relevante por ser el enlace de la red de bicicletas con la estación intermodal, por tanto, la presencia de ciclistas y peatones es elevada. Se propone dos carriles de ciclovía delimitados por la acera, los cuales deben estar adecuadamente señalados para ordenar cada flujo de manera segura y eficiente.

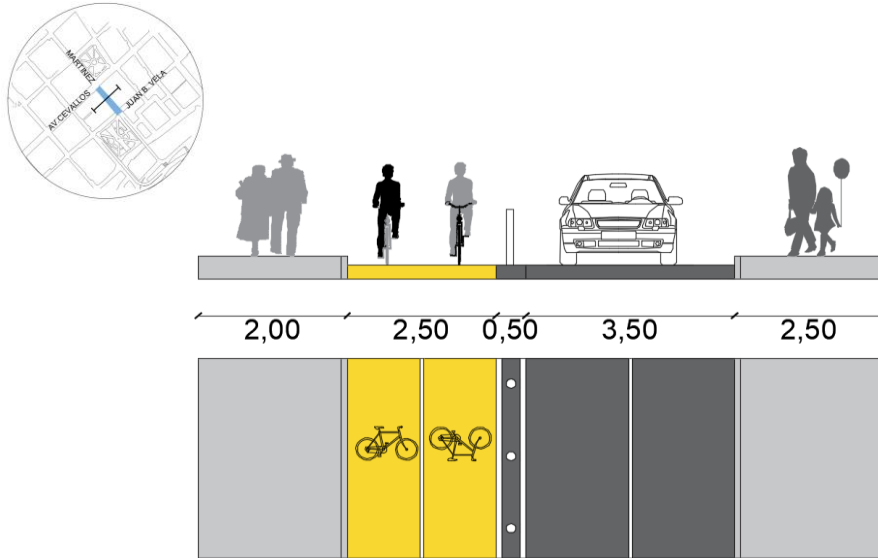
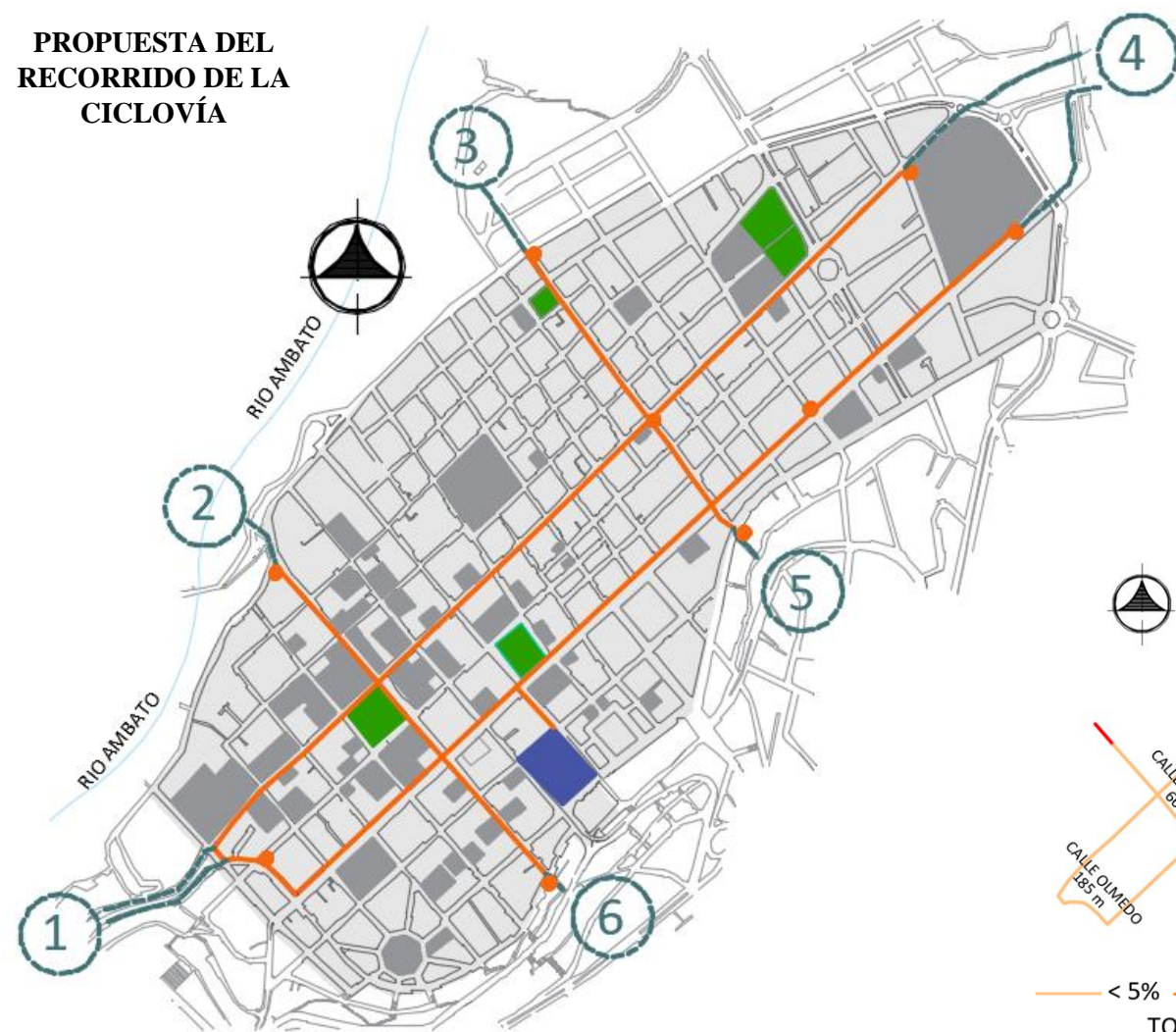


Figura 88 Sección transversal calle Martínez - Elaboración Autor

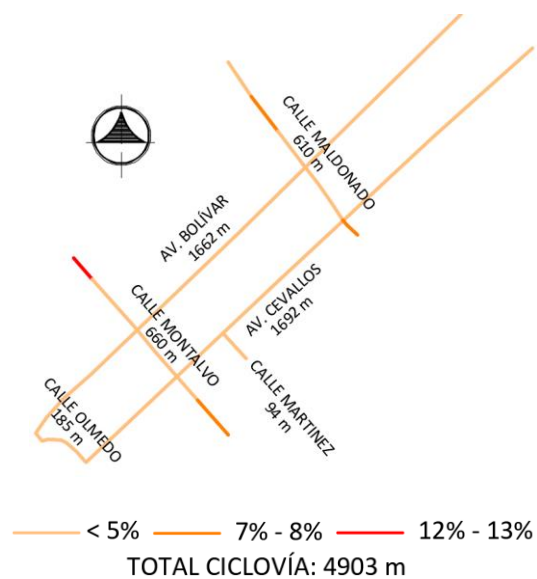
- Conexiones con el equipamiento urbano:

Con el fin de mantener una lógica y eficiencia en la red propuesta, ésta debe conectar los puntos de interés de los ciudadanos, dándoles la posibilidad de moverse fácilmente hacia los destinos deseados, es por eso, que la red une las áreas recreativas de manera continua, enlaza estas áreas con la estación intermodal propuesta, conecta el área judicial y financiera en donde se concentra la mayoría de trabajadores públicos privados direccionando el flujo hacia el transporte público masivo. De igual manera une los mercados más alejados de la manera más directa posible permitiendo a las personas ir del mercado Modelo al mercado Urbina a través de la bicicleta.

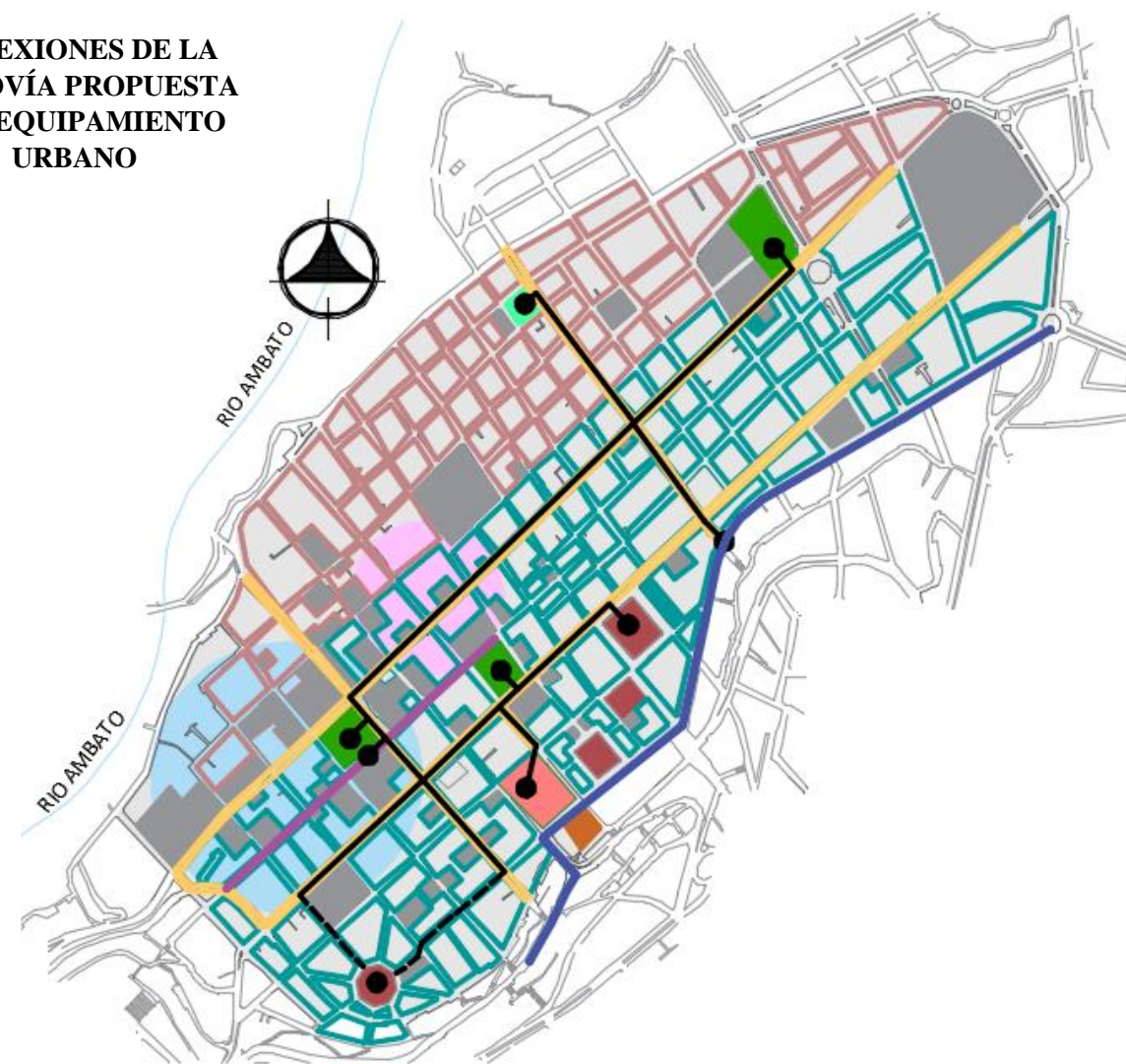
PROPUESTA DEL RECORRIDO DE LA CICLOVÍA



PENDIENTES LONGITUDINALES



CONEXIONES DE LA CICLOVÍA PROPUESTA CON EQUIPAMIENTO URBANO



■ PARQUE 12 DE NOVIEMBRE - Estación Intermodal



■ ÁREAS DE RECREACIÓN



- Ciclovía propuesta
- Conexión de la red con la ciudad
- ① Miraflores
- ② Ficoa
- ③ Atocha
- ④ Ingahurco
- ⑤ La Floreana
- ⑥ 13 de Abril - Av. Quiz Quiz
- Bike-Sharing

- Áreas de recreación
- Área de recreación (Propuesta)
- Estacionamiento publico (Propuesta)
- Mercados
- Estación intermodal (Propuesta)
- Área altamente comercial
- Área vivienda y bajo comercio
- Área jurídica
- Área financiera
- Red de ciclovía
- Calle peatonal (Propuesta)
- Calle principal de paradas de TP
- Línea de conexión en bicicleta
- Desplazamiento a pie
- Puntos de conexión

Figura 89 Características de la red básica de ciclovía propuesta – Elaboración Autor

Medida 8: Implantación del sistema de bicicletas compartidas (Bike - Sharing)



Figura 90 Propuesta de equipamiento para puntos de Bike - Sharing - (Michell, 2016)

Este sistema se trata de poner a disposición de los ciudadanos una serie de bicicletas para ser usadas temporalmente como medio de transporte. Consiste en recoger la bicicleta de un lugar (origen) y devolverlo en otro punto diferente (destino), obviamente en los lugares destinados para realizar esta acción, en la figura 89 están establecidos los lugares de Bike-Sharing, los cuales cubren el inicio, final y paredes intermedias de la red.

Este sistema corresponde a una competencia más del municipio de Ambato y debe ser gestionado conjuntamente con el sistema de transporte público, es decir, que las personas que han accedido al servicio de buses urbanos pueden utilizar el mismo ticket de pago para utilizar las bicicletas, mientras que, los usuarios que no han utilizado el transporte público pueden acceder a una bicicleta gratis por un tiempo de (30 minutos), pasado este tiempo se pagará un tributo económico mínimo por cada hora de uso, de esta manera se pretende incentivar su uso y la aceptación de la bicicleta como un modo de transporte cotidiano.

Adicionalmente los parques deben ser puntos de Bike - Sharing debido a la concurrencia de los ciudadanos a estos centros turísticos y de recreación.

Medida 9: Creación de áreas para el estacionamiento público de bicicletas

Para los ciudadanos que posean su propia bicicleta para movilizarse, es de gran relevancia ofertar sitios donde puedan aparcar este tipo de vehículos en lugares diseñados para esta acción. Se propone un lugar para el aparcamiento de bicicletas por cada manzana, retirando un espacio del estacionamiento vehicular y equipándolo convenientemente para el aparcamiento de bicicletas.

En el espacio para el estacionamiento de un vehículo aproximadamente 5,00 m de largo x 2,50 m de ancho pueden caber hasta 10 bicicletas aparcadas, por tanto, el área pública será utilizada mejor al dar servicio a mayores ciudadanos³.

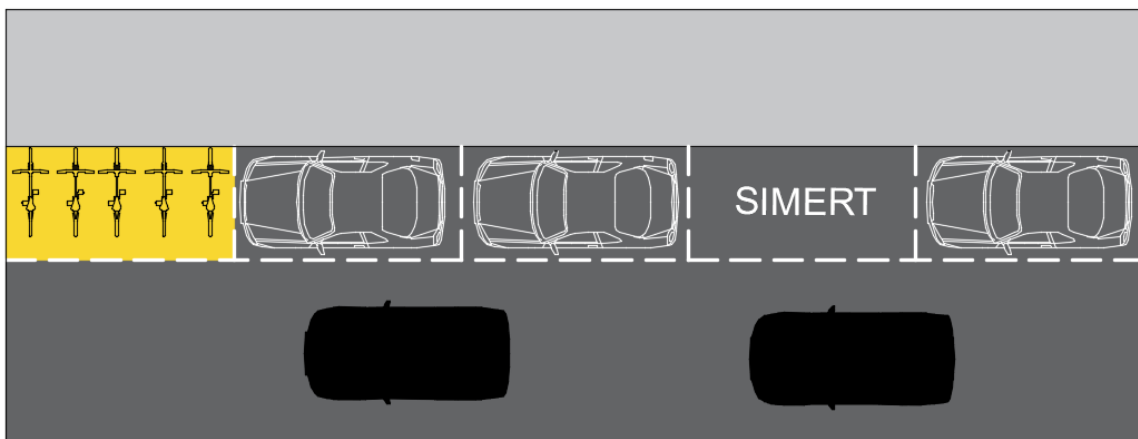


Figura 91 Propuesta de estacionamiento para bicicletas – Elaboración Autor



Figura 92 Fotografía de estacionamiento público para bicicletas – GEB⁴

³ (Gutiérrez, 2014)

⁴ (Guayaquil en Bici, 2010)tabla

Medida 10: Elaboración de un plan de regulación para la coexistencia de peatones y ciclistas

Si bien es cierto en este proyecto se ha tratado por separado la infraestructura para peatones y ciclistas, sin embargo, son medios de transporte obligados a compartir el espacio público teniendo en cuenta que su prioridad es diferente (los viandantes siempre tendrán mayor prioridad ante los ciclistas). Es por eso, que se propone el diseño de un plan que regule la coexistencia de estos modos mediante leyes circulatorias que garanticen el respeto mutuo y la seguridad de cada uno con el fin de contribuir al confort y fluidez en la movilidad no motorizada.

5.5.3 Línea estratégica 3: Control del comercio informal

Medida 11: Elaboración de un plan de control y regulación del comercio informal

Los mercados y las paradas de transporte público son las principales áreas que atraen el comercio ambulante e informal, mismo que se desenvuelve en las aceras, como se observó en el diagnóstico 4.1.2 algunas de ellas están totalmente ocupadas por comerciantes principalmente en los días lunes y viernes, mientras que en otras reducen el área peatonal y desplazan a los viandantes hacia la calzada. Es por eso que se propone que se formule un plan de control y regulación de comercio informal y ambulante, no con el objetivo de eliminarlo ni mucho menos prohibir a las personas su total derecho al trabajo, más bien con un foco en la organización y ubicación de este tipo de actividades en un lugar adecuado y seguro, en donde puedan desenvolver las actividades de manera formal y dignificante.

Medida 12: Reubicación de comerciantes del mercado Primero de Mayo en los demás mercados de la ciudad

Existen 6 mercados en el centro de la ciudad, de los cuales 5 de ellos cuentan con infraestructuras modernas y relativamente nuevas, en las cuales se puede distribuir y ubicar a los comerciantes del mercado Primero de Mayo, ya que éste no posee infraestructura adecuada ya que solo se trata de una cubierta, el área no es capaz de cubrir la demanda de comerciantes por lo que éstos se apropian de las aceras aledañas. Si bien es cierto los mercados son el corazón comercial de una ciudad, sin embargo, la sola construcción de uno nuevo aumentará el problema que se genera en las áreas aledañas a este tipo de centros, es por eso que se recomienda la reubicación de los comerciantes de

este mercado en los otros cinco del centro de la ciudad, los cuales son más que suficientes para el área del casco central.

La superficie desocupada puede ser diseñada para funcionar como espacio público con el fin de dotar de un área de uso social al sector, debido al alto nivel de viviendas que posee. El espacio público revaloriza el suelo urbano al ser de ámbito abierto donde los ciudadanos circulan de manera cotidiana, convirtiéndolo en un punto de centralidad óptimo para el desarrollo de actividades deportivas, artísticas, recreativas, culturales, en si actividades de las cuales la comunidad disfruta.

5.5.4 Líneas estratégica 4: Gestión y control del estacionamiento vehicular

Medida 13: Aumento del importe económico del servicio de estacionamiento público (SIMERT)

Se propone aumentar el importe económico del servicio de estacionamiento tarifado rotativo a USD 0,75 por hora, si bien esta medida no disuade por si sola la entrada de los vehículos al centro urbano, al complementarse con otras acciones se integra al proceso de descongestión vehicular. El valor no tiene que ser exagerado para no ocasionar problemas por la insatisfacción de los ciudadanos, pero si tiene que ser representativo económicamente, es decir, que al usar el automóvil y acceder a los aparcamientos públicos sea más caro que realizar el mismo desplazamiento mediante modos sostenibles. Por tanto, se dificulta las comodidades que actualmente tiene el automóvil para desincentivar su uso y se mejora las otras alternativas de transporte público.

Medida 14: Ampliación del edificio de estacionamiento público del Gobierno Provincial ubicado en la Avenida 12 de Noviembre y calle Martínez, estableciéndolo como un punto de disuasión vehicular

La ubicación de este inmueble destinado al estacionamiento público es más que estratégica ya que se encuentra enfrente de la estación intermodal propuesta, se encuentra en la periferia del núcleo urbano, por tanto, se pretende alentar a los conductores a aparcar en este lugar restringiendo al automóvil como un modo de acceso al núcleo urbano y que la movilidad peatonal y ciclistas protagonicen los desplazamientos en su interior.

El valor económico de estacionamiento en este punto debe ser menor al valor del estacionamiento en la vía pública y oferta larga duración de uso.

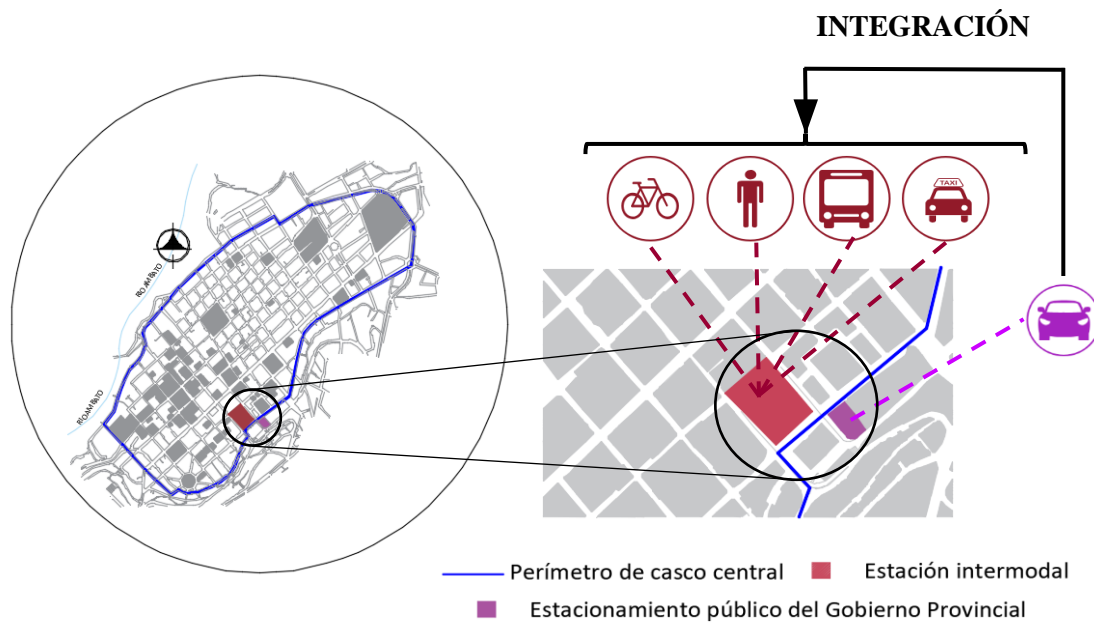


Figura 93 Integración del estacionamiento público del Gobierno provincial a la movilidad intermodal – Elaboración Autor

Medida 15: Elaboración de un plan director de control y regulación de lotes o edificios de estacionamiento vehicular de carácter privado en el interior del centro de la ciudad

Los lotes o infraestructuras de estacionamiento vehicular público están ubicados en los mercados de manera subterránea, los cuales, están correctamente planificados ya que son puntos de alta demanda de aparcamiento por su nivel comercial. Sin embargo, lo que tiene que ver con los servicios privados para el estacionamiento, se encuentran ubicados principalmente en el interior del núcleo central, el cual aumenta la oferta de estacionamiento y por tanto la demanda, contribuyendo a la entrada de automotores al núcleo central y por tanto aumentando la congestión vehicular.

Si bien es cierto, deben existir estos lugares principalmente en el área altamente comercial y para las personas que viven en el centro de la ciudad. Por tanto, se propone establecer un plan director de lotes y edificios de estacionamiento privado en el interior del casco central, limitando su número, controlando su ubicación y priorizando a los que se encuentren en las periferias del área central para que funcionen como puntos disuasorios de vehículos.

5.5.5 Línea estratégica 5: Fortalecimiento del transporte público masivo

Medida 16: Implementación de un nuevo sistema de transporte público masivo conjugando el sistema de BRT y buses convencionales

A fin de disminuir el número de unidades que se movilizan en el centro de la ciudad a causa de las altas frecuencias de circulación que repercuten en la congestión vial, se propone instaurar una troncal que recorra toda la ciudad con el sistema de BRT debido a su alta capacidad de pasajeros y a su rapidez de implantación en relación a otros sistemas sobre carriles.

Dicha troncal será alimentada mediante los buses convencionales existentes, conjugando al sector público correspondiente al sistema de BRT y al sector privado con las unidades alimentadoras, implantando un nuevo modelo en el transporte masivo de pasajeros, el cual es protagonizado por el Estado y sus garantías.

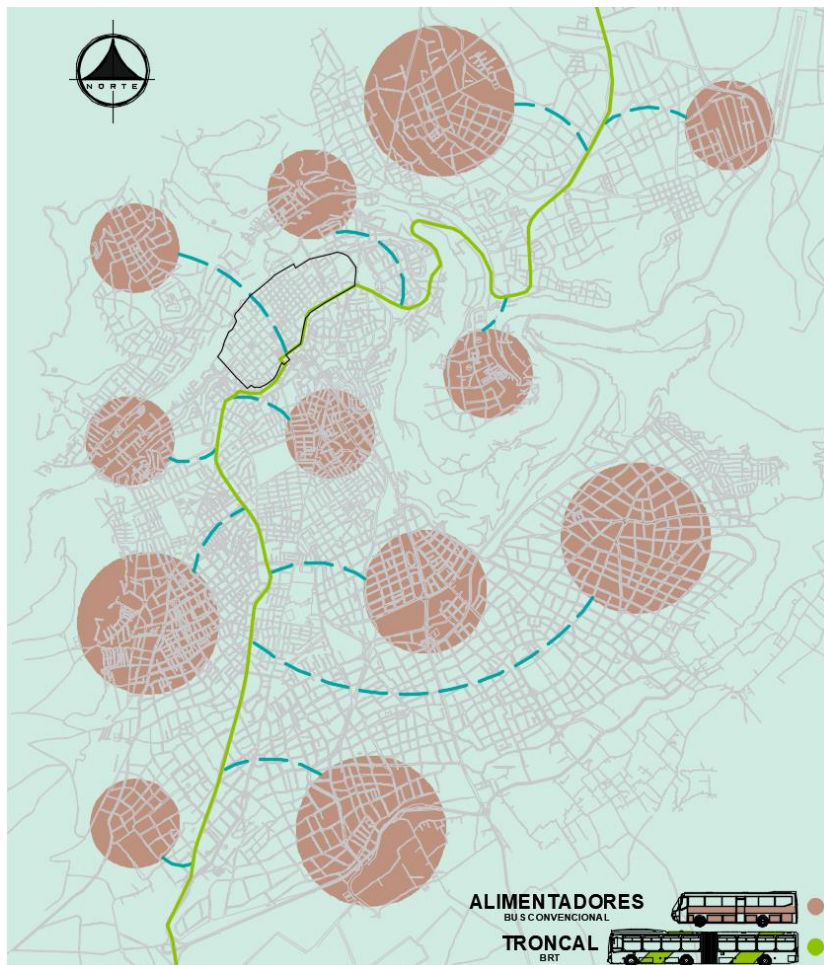


Figura 94 Esquema* del sistema de transporte público masivo – Elaboración Autor

*No contiene diseño de recorridos

Medida 17: Delimitación del recorrido de transporte público masivo en vías internas del centro urbano

Con el fin de restringir la circulación de buses en las vías internas del centro de la ciudad. Se plantea que el recorrido de la troncal BRT sea por la Av. 12 de Noviembre ya que abarca longitudinalmente el núcleo central de forma limítrofe y a su vez vincularlo con dos recorridos transversales uno de entrada al área por la Av. Unidad Nacional y otro de salida por la calle Espejo las cuales se enlazan también con la Av. Lizardo Ruiz ubicada en el perímetro del casco central. Esta medida complementa la anterior, pues debe existir una coherente sincronización y conexión entre la troncal y las unidades alimentadoras.

Cabe mencionar que el recorrido planteado tiene conexión con la estación intermodal propuesta y con la red de ciclovía, cumpliendo con el objetivo de integrar los modos de transporte en el área central, brindando mayor oferta en los desplazamientos urbanos a través de modos sostenibles.

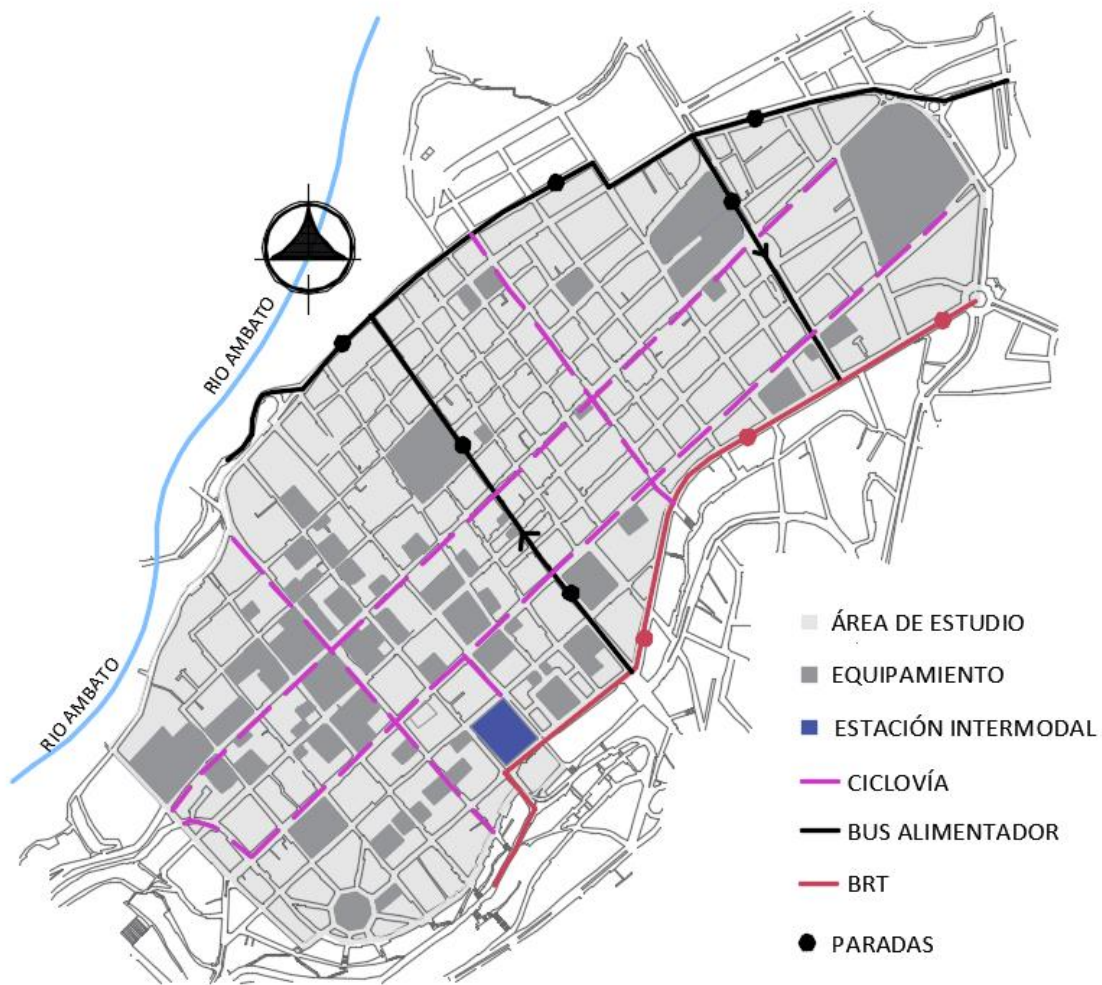
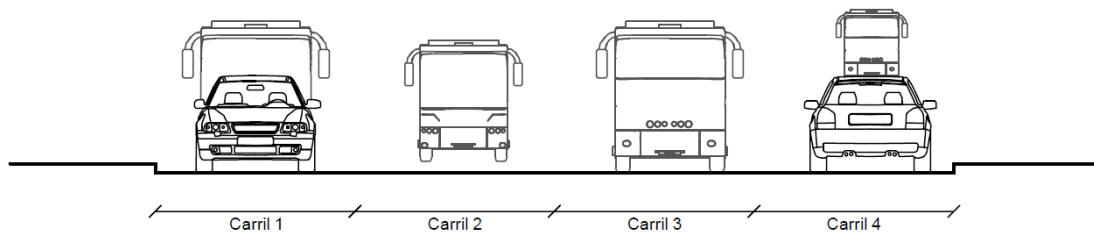


Figura 95 Propuesta de cambio de rutas de Transporte público – Elaboración Autor

Medida 18: Definición de un carril de uso exclusivo de transporte público masivo en la Avenida 12 de Noviembre

Se propone establecer dos carriles (1 por sentido) de la avenida 12 de Noviembre de uso exclusivo para el transporte público masivo, con el fin de mejorar la eficiencia del servicio a través de aumentar la velocidad de desplazamiento ahorrando tiempo en los traslados de pasajeros, garantizando la eficiencia del sistema y seguridad de usuarios y de peatones. Con esta alternativa se puede reducir las frecuencias, lo que representa menos unidades al día disminuyendo la congestión y la contaminación.

Antes



Después

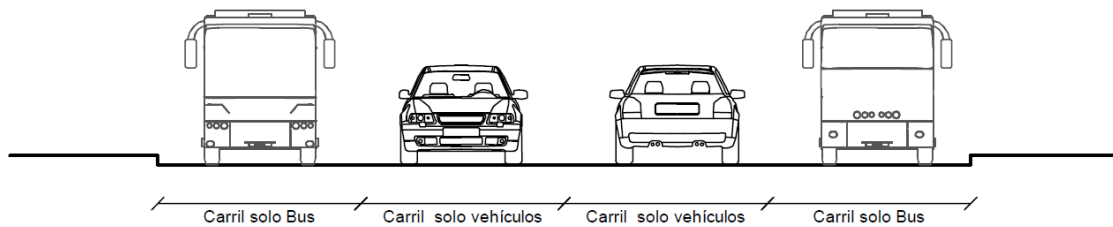


Figura 96 Propuesta de vía exclusiva para unidades de transporte público masivo –
Elaboración Autor

Medida 19: Mejora en el equipamiento de las paradas de transporte público masivo

Con el fin de contribuir a la mejora del sistema de transporte público a través de un servicio eficiente, de calidad y moderno, se pretende conceptualizar a estos puntos como parte de las conexiones del servicio entre el tiempo de espera y el tiempo de desplazamiento. La instancia para abordar una unidad de transporte debe ser cómoda, que proporcione resguardo ante las condiciones climáticas, además de brindar la información necesaria para el uso del transporte público.

Las paradas del centro de la ciudad sirven a una alta demanda de pasajeros con frecuencias de líneas muy altas (2-14 minutos), por lo que deben tener los siguientes elementos básicos:

- Marquesinas o estructuras de refugio

En forma general las estructuras de refugio para usuarios del transporte público forman parte del mobiliario urbano cuyo fin es proteger de las condiciones del clima a las personas que hacen uso de la misma. Estos refugios deben estar diseñados para minimizar la exposición solar directa y proporcionar área de resguardo en caso de lluvia.

- Asientos

Los asientos en las paradas de buses básicamente se enfocan en las personas con prioridades como mujeres embarazadas, con niños en brazos, adultos mayores o usuarios con capacidades especiales.

- Infraestructura adecuada para las rampas de accesibilidad de los buses

Como se menciona en la medida 20 los buses deben ser dotados de rampas que conecta la acera con la unidad de transporte para facilitar el embarque y desembarque del mismo, por tanto, la parte de la acera donde es implantada una parada debe presentar las condiciones adecuadas y compatibles para el uso de las rampas de accesibilidad, deben estar delimitadas y señaladas de tal manera que los usuarios no interfieran en la operación de las mismas.

- Paneles Informativos

Una información mínima sobre el funcionamiento del sistema de transporte público, el costo, el horario o frecuencias de las líneas a la que sirve la parada es indispensable sobre todo para los turistas.

Las paradas que sirven a mayor volumen de pasajeros como es el caso de la estación intermodal propuesta, debe contener la información completa del sistema de movilidad público: las rutas de cada línea, tarifas, horarios, frecuencias, conexiones existentes con otros modos de transporte, además de ser el punto en donde se puede adquirir los abonos para el servicio.

- Máquinas para comprar pasajes

Debido a la importancia del área central por ser uno de los destinos más concurridos por su carácter altamente comercial, se propone que las paradas dentro del núcleo urbano estén dotadas de máquinas para compra de boletos o recargas de los abonos de transporte público.

- Área para los ciclistas y su bicicleta

El lugar para los ciclistas y su vehículo debe estar designado dentro de la parada de buses para que no interfieran con los demás usuarios ni con el flujo peatonal de la acera.



Figura 97 Propuesta de paradas ecológicas - (Anca, 2013)

Medida 20: Mejora en la accesibilidad a las unidades de transporte público masivo

El fin de esta medida es que todas las unidades de transporte público masivo garanticen la accesibilidad universal, es decir, que dispongan de las condiciones apropiadas en la carrocería para el acceso y transporte de las personas con movilidad reducida.

El acceso y salida de las unidades debe contar con rampas plegables o mecanismo de ayuda para salvar el cambio de nivel de una manera segura y cómoda. Debe existir un número mínimo de lugares destinados a personas con movilidad reducida, los que deben ser ubicados cerca de la puerta con el fin de asignar un área suficiente para permitir la maniobra de aproximación y giro del accesorio de movilidad. Adicionalmente deben estar señalados adecuadamente, tener algún dispositivo de seguridad para el usuario y presentar barras de sujeción vertical y horizontal al alcance de todos.

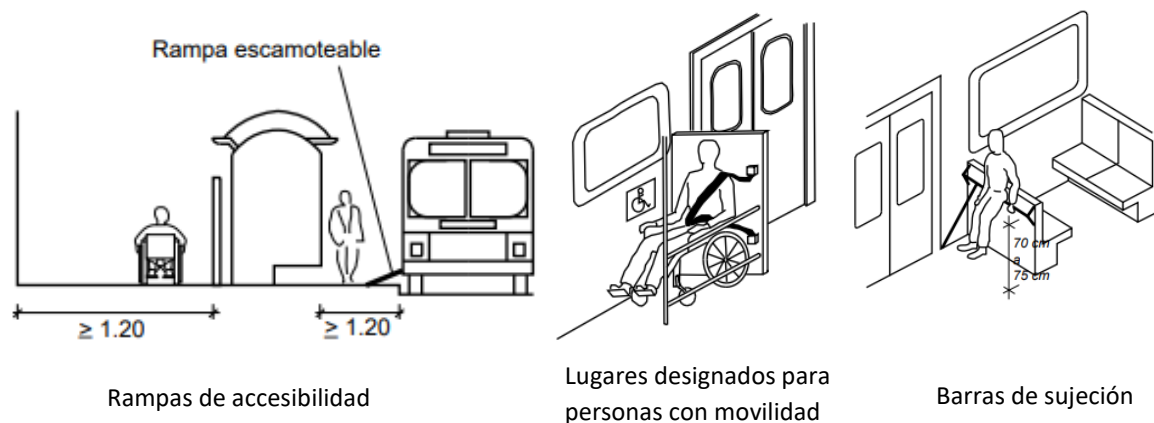


Figura 98 Propuesta para garantizar la accesibilidad universal al transporte público masivo - (Universidad Nacional de Colombia, 2000)

Medida 21: Desarrollo de un nuevo sistema de pago

Se propone la incorporación de tecnologías en el proceso de recolección de pasajes al sistema de transporte urbano, principalmente por razones de agilidad y seguridad del proceso. La posibilidad de abonos mensuales para los diferentes tipos de usuarios (estudiantes, trabajadores, adultos mayores, etc.), es relevante ya que eleva la versatilidad del servicio público de transporte.

Cabe mencionar que la implementación tecnológica en el sistema de pago responde a un sistema integral de movilidad a través de servicios públicos, en donde, el equipamiento y la información son adecuados para las características de los actores involucrados y del entorno en que se desenvuelve y opera.

5.5.6 Línea estratégica 6: Regulación del transporte privado y de carga

Medida 22: Reestructuración del espacio vehicular en la Avenida Cevallos

Se propone la reestructuración vial en la Avenida Cevallos con el fin de revalorizar el espacio público enfocado principalmente en peatones y ciclistas mediante una distribución que aumente el área peatonal e incorpore la ciclovía propuesta.

La mayoría de las vías internas del casco central poseen un carril por sentido, es por eso que se plantea la reducción de 4 carriles (2 por sentido) a 2 carriles (1 por sentido) en esta avenida con el fin de reducir los conflictos vehiculares en las intersecciones, los cuales favorecen la congestión. Al ser una vía muy concurrida existen mayor cantidad de accidentes debido a que algunos conductores cambian abruptamente de carril, al eliminar la posibilidad de hacerlo se pretende también incidir positivamente en la disminución de accidentes vehiculares. Además menos presencia de automotores se traduce en menos contaminación ambiental.

Si bien se propone un área de calzada de 7,80 suficientes para 3 carriles de circulación, se los distribuyó en 2 de 3,90 m cada uno para evitar el aparcamiento y asegurar el flujo vehicular. En casos de la circulación de vehículos de emergencia, los automotores se orillan hacia su derecha respectivamente formando un carril libre de 2,60 m de ancho suficiente para la circulación de ambulancias, bomberos, policías, etc.

Al área peatonal se aumenta un promedio de 1,10 m a cada lado, proporcionando mayor oferta a los viandantes, además de la colocación de árboles que brinden sombra a peatones y ciclistas haciendo más agradable y confortable su desplazamiento.

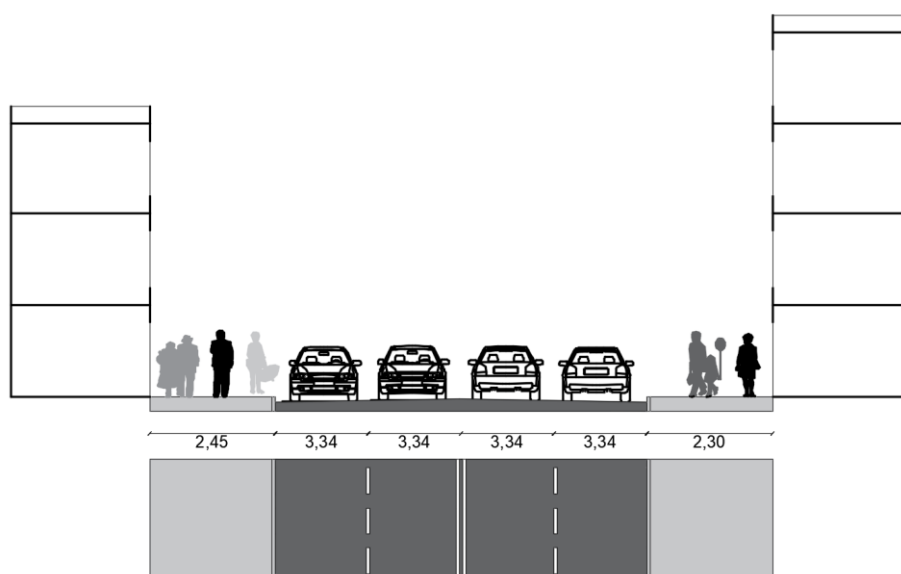


Figura 99 Estado actual de la Avenida Cevallos – Elaboración Autor

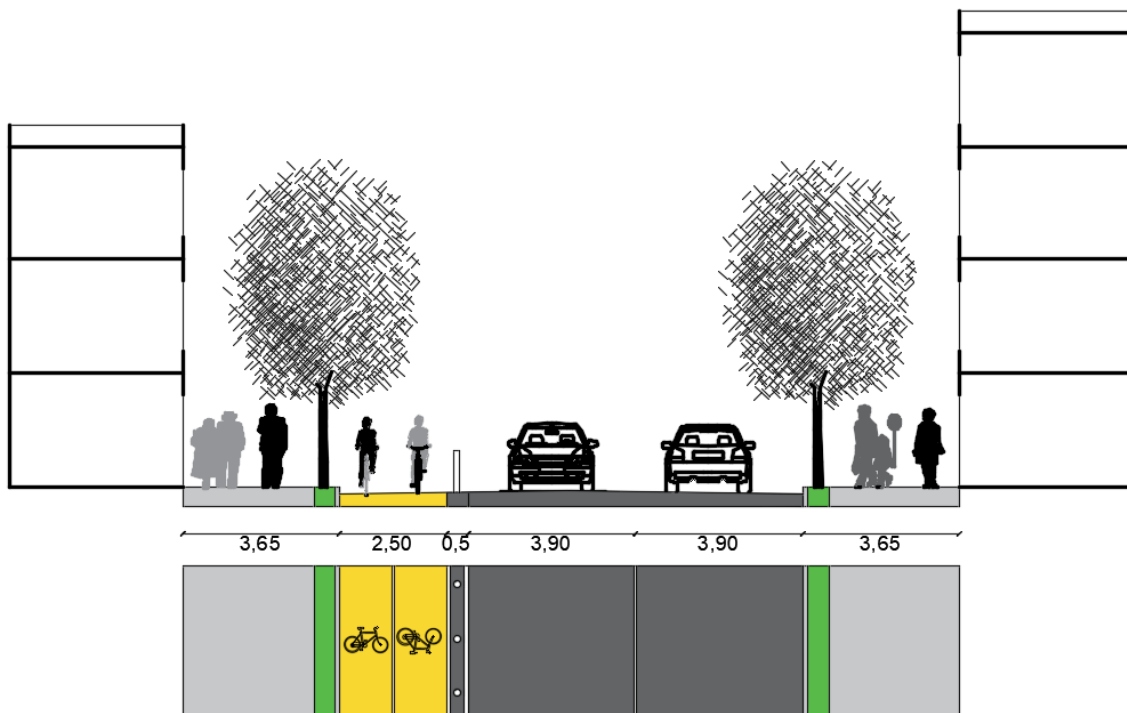


Figura 100 Propuesta de reestructura vial de la Avenida Cevallos – Elaboración Autor

Medida 23: Establecimiento de un horario para el abastecimiento de locales comerciales en el centro de la ciudad

Se propone que el horario de carga y descarga para el abastecimiento de locales comerciales del centro de la ciudad se lo realice en horario nocturno durante el período de 21:00 a 06:00 horas. Esta medida tiene como objetivo contribuir a la descongestión vehicular, debido que muchas veces los vehículos abastecedores se colocan en lugares no permitidos para la descarga (doble fila o en sitios donde es prohibido el estacionamiento), interrumpiendo los flujos vehiculares de particulares y muchas veces del transporte público. De igual manera en la noche el volumen peatonal es mínimo, por lo que podrán hacer uso de la acera para depositar la mercadería.

Medida 24: Aumento del impuesto a la tenencia y uso del vehículo

Los impuestos municipales anuales referentes a la tenencia y uso del vehículo “Rodaje” deben ser incrementados económicamente, teniendo en cuenta parámetros de valor y contaminación ambiental, es decir, mayor tributo a los automotores más antiguos. Adicionalmente, con lo que tiene que ver a la tenencia de vehículos por familia a partir del segundo automotor el impuesto tendrá recargo.

5.5.7 Línea estratégica 7: Sensibilización, información y educación ciudadana

El comportamiento de los ciudadanos es uno de los retos a vencer para alcanzar el modelo de movilidad sostenible propuesto, es por eso, que la sensibilización, información, promoción y educación tienen un papel fundamental en el cambio cultural de los hábitos al desplazarse en la ciudad.

Medida 25: Desarrollo de campañas de sensibilización

Se propone el desarrollo de campañas de sensibilización a fin de que los ciudadanos adquieran un mayor grado de conciencia ambiental y social con respecto a sus actitudes y comportamiento frente al transporte sostenible, haciendo énfasis en los problemas ambientales generados por el excesivo uso del vehículo particular motorizado, exponiendo las alternativas de actuación de la sociedad mediante el uso de modos amigables con el medio ambiente (caminar, bicicleta y transporte público masivo).

Medida 26: Desarrollo de campañas de información y promoción

La visión, los objetivos, líneas estratégicas y medidas que contempla el plan propuesto deben ser de conocimiento social, ya que el éxito de un plan no involucra solamente el desarrollo de políticas o acciones, sino también el conocimiento de los residentes respecto a este tema, por tanto, el plan debe ser difundido por distintos medios de comunicación como: la prensa, página oficial de la entidad municipal, tv, radio y por medio de volantes, con el fin de alcanzar a todos los involucrados.

Si bien es cierto, ningún plan es de beneplácito general, sin embargo, la comunicación del mismo representa la oportunidad de generar sugerencias por parte de la comunidad y de este modo incentivar a la participación ciudadana en beneficio del desarrollo de Ambato.

Adicionalmente, la información debe ser complementada con la promoción de las medidas propuestas, como es el caso de la integración de la bicicleta como modo de transporte en el centro de la ciudad, de las vías solo para viandantes, la intermodalidad en los desplazamientos, las mejoras en el sistema de transporte público masivo, lo cual continuamente debe incidir en la decisión de los ciudadanos al transportarse.

Medida 27: Desarrollo de programas de educación vial

La educación vial es fundamental para crear, reforzar o modificar actitudes que elevan la conciencia de riesgo, la seguridad personal y colectiva de los usuarios de las vías.

La instrucción sobre el comportamiento en la vía pública ya sea como peatón, ciclista, conductor o pasajero es una competencia de toda la sociedad, por tanto, se propone el desarrollo de campañas de educación vial con el fin de crear un ambiente de convivencia seguro, tolerante, solidario, respetuoso que fortalezca las interacciones humanas en la vía pública y de esta manera influir en la reducción de los niveles de accidentabilidad.

5.6 Implementación y evaluación de medidas

En tabla 13 se muestra la contribución de cada una de las medidas desarrolladas y su contribución para alcanzar los objetivos planteados, como se puede observar cada medida de manera particular no puede contribuir con todos los escenarios de mejoría, evidenciando la conexión e integración entre cada una de ellas.

En la figura 101 se muestra el plan general de implementación de las medidas con la finalidad de establecer una secuencia lógica y sistemática. Las medidas se han clasificado en 4 actores: peatones, ciclistas, transporte público y transporte particular motorizado, mismas que se encuentran en orden prioritario de implementación.

De manera general, se puede decir que las medidas que poseen mayor prioridad son aquellas de carácter regulatorio por parte de la entidad municipal a través de ordenanzas, ya que no requieren inversión económica y contribuyen rápidamente a alcanzar los objetivos deseados. Seguidamente, se encuentran las medidas que contemplan intervención en la infraestructura, tecnología y equipamiento, cuya inversión económica es significativa, representando mayoritariamente los cambios de la ciudad a nivel físico. Finalmente, se encuentran las medidas que tienen la función de regular, controlar y gestionar la operación del nuevo modelo.

Lo que corresponde a las campañas sociales, como se muestra en la figura deben ser impartidas de manera continua desde el inicio, durante y hasta después de la implementación del plan, es decir, la sensibilización, información, promoción y educación de la sociedad sobre el modelo de movilidad sostenible toma un rol permanente en la ciudad.

Líneas estratégicas		Medidas		Movilidad	Eficiencia	Equidad Social	Seguridad	Medio Ambiente
1	Implantación de la intermodalidad en los desplazamientos urbanos	1	Establecimiento del parque 12 de Noviembre como la principal estación intermodal del casco central de Ambato	X	X			
		2	Desarrollo de una aplicación que integre todos los modos de transporte	X	X			
2	Favorecimiento del transporte no motorizado	3	Creación de vías exclusivas para viandantes (peatonización)	X		X	X	X
		4	Diseño adecuado de las intersecciones peatonales	X	X	X	X	
		5	Asegurar el ancho mínimo de la red peatonal	X	X	X	X	
		6	Mejora de contenedores públicos de basura con sistema soterrado	X			X	X
		7	Diseño de una red básica de ciclovía	X	X			X
		8	Implantación del sistema de bicicletas compartidas (Bike - Sharing)	X	X		X	
		9	Creación de áreas para el estacionamiento público de bicicletas	X	X		X	
		10	Elaboración de un plan de regulación para la coexistencia de peatones y ciclistas		X		X	
3	Control del comercio informal	11	Elaboración de un plan de control y regulación del comercio informal	X		X	X	
		12	Reubicación de comerciantes del mercado Primero de Mayo en los demás mercados de la ciudad			X	X	
4	Gestión y control del estacionamiento vehicular	13	Aumento del importe económico del servicio de estacionamiento público (SIMERT)	X				X
		14	Ampliación del edificio de estacionamiento público del Gobierno Provincial ubicado en la Avenida 12 de Noviembre y calle Martínez, estableciéndolo como un punto de disuasión vehicular	X	X			
		15	Elaboración de un plan director de control y regulación de lotes o edificios de estacionamiento vehicular de carácter privado en el interior del centro de la ciudad	X	X			
5	Fortalecimiento del transporte público masivo	16	Implementación de un nuevo sistema de transporte público masivo conjugando el sistema de BRT y buses convencionales	X	X			X
		17	Delimitación del recorrido de transporte público masivo en vías internas del centro urbano	X	X			X
		18	Definición de un carril de uso exclusivo de transporte público masivo en la Avenida 12 de Noviembre	X	X			
		19	Mejora en el equipamiento de las paradas de transporte público masivo		X		X	
		20	Mejora en la accesibilidad a las unidades de transporte público masivo		X	X	X	
6	Regulación del transporte privado y de carga	21	Desarrollo de un nuevo sistema de pago		X			
		22	Reestructuración del espacio vehicular en la Avenida Cevallos	X		X		X
		23	Establecimiento de un horario para el abastecimiento de locales comerciales en el centro de la ciudad	X	X		X	
7	Sensibilización, información y educación ciudadana	24	Aumento del impuesto a la tenencia y uso del vehículo	X				X
		25	Desarrollo de campañas de sensibilización	X	X			X
		26	Desarrollo de campañas de información y promoción	X	X		X	X
		27	Desarrollo de programas de educación vial	X	X		X	

Tabla 13 Contribución de cada medida con la visión del plan – Elaboración Autor

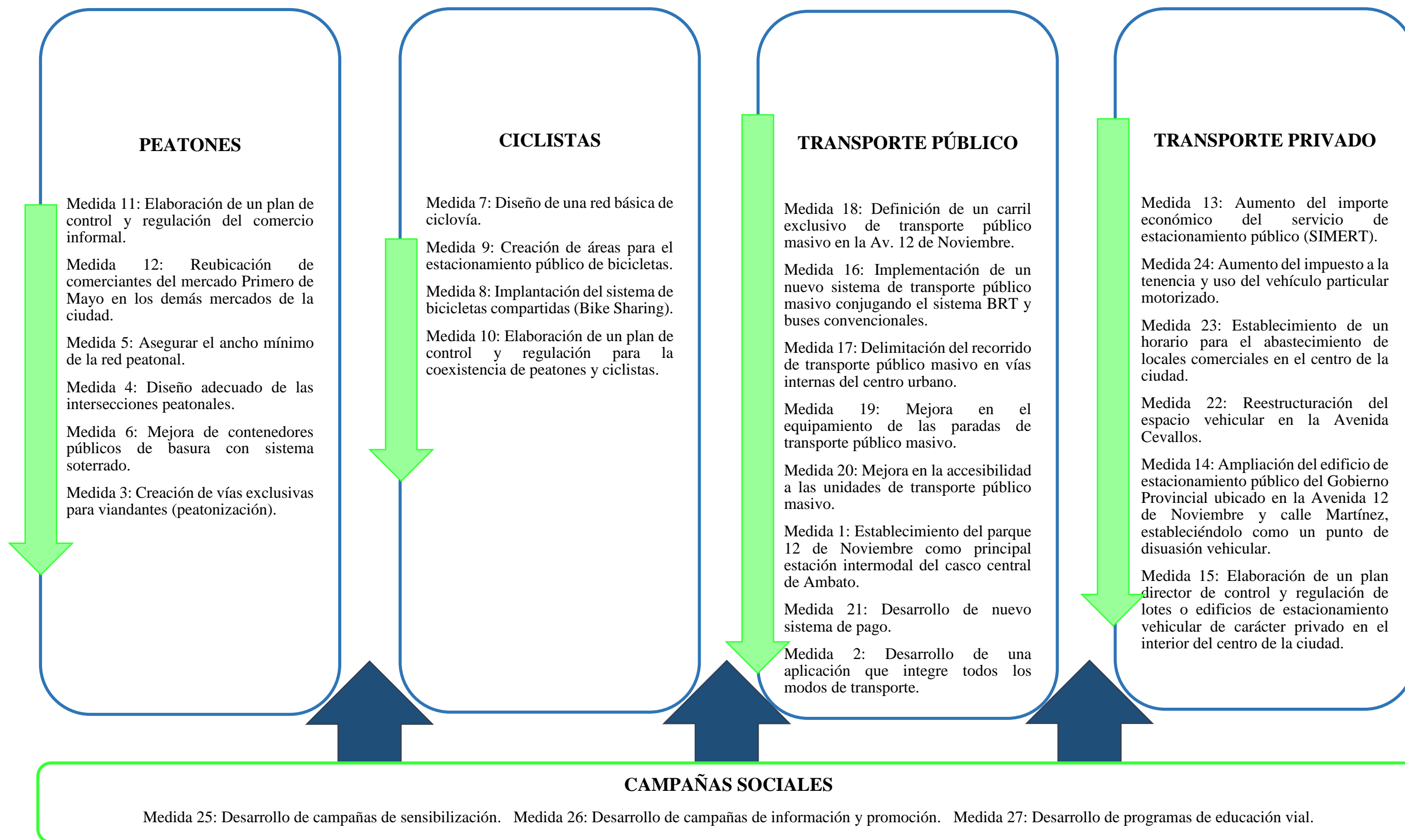


Figura 101 Prioridad de implementación de las medidas – Elaboración Autor

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

6. Indicadores clave de desempeño – KPI (Key Performance Indicators)

Se establecen los siguientes indicadores clave de desempeño con el fin de hacer el seguimiento y monitorear el proceso de implementación del plan, así como también la evaluación en el cumplimiento de los objetivos propuestos. La medición de cada uno de ellos se debe realizar anualmente obteniendo valores comparativos que muestran la tendencia de cada indicador, permitiendo realizar ajustes oportunos y alcanzar la meta planteada (2030). En la siguiente tabla se muestran algunos datos bases de referencia presentes en el documento, sin embargo, debido a la falta y actualización de algunos, la medición de los KPI debe ser efectuada al inicio de la implementación del plan y de esta manera tener datos actuales para la respectiva monitorización.

Objetivos	Indicadores	Datos base de referencia	Meta 2030
Movilidad	Incremento de utilización de transporte público masivo	Distribución modal: Transporte público masivo 42% (año 2012)	12 %
	Reducción del uso del vehículo particular motorizado	Distribución modal: Automóvil 38% (año 2012)	10%
	Reparto modal de desplazamientos en el centro de la ciudad	-	A pie 60% Bicicleta 20% Auto 20%
	Índice de motorización	125 vehículos/1000 habitantes (año 2012)	150 vehículos/1000 habitantes
	Nivel de servicio de vías principales del centro de la ciudad	Más crítica D (año 2018)	No mayor al nivel D
	Ocupación vehicular	-	2 personas por vehículo
Eficiencia	Puntualidad del servicio de transporte público masivo	-	95%
	Tiempo máximo entre unidades en trocal principal de transporte público masivo	-	15 minutos
	Porcentaje de usuarios del transporte público masivo que utiliza el sistema de pago por abono mensual	-	60%
	Número máximo de pasajeros por unidad de transporte público masivo en hora pico	Unidades convencionales: 130 pasajeros (año 2017)	Unidades BRT: 160 pasajeros Unidades convencionales: 80 pasajeros
	Velocidad media de desplazamiento en transporte público masivo en área urbana	18,93 km/h (año 2017)	30 km/h
	Infracciones realizadas al transporte de carga por circular en horarios restringidos	-	Ninguna
	Ocupación de aparcamientos vehiculares	63% (año 2012)	70%
	Ocupación de aparcamientos para bicicletas	-	60%
Equidad Social	Porcentaje de unidades de transporte público que cuentan con equipamiento para pasajeros con discapacidad	0% (año 2017)	100%
	Porcentaje de usuarios con discapacidad que usan el sistema de transporte público masivo	-	5%
	Porcentaje de infraestructura peatonal que contemple las comodidades que facilitan el desplazamiento de personas con discapacidad	-	100%
Seguridad	Reducción de siniestralidad de accidentes de tránsito en el centro de Ambato	171 casos registrados (año 2017)	20%
	Porcentaje de ciclistas con equipamiento de seguridad	-	100%
	Peatones que utilizan la infraestructura adecuada para realizar los atravesamientos	-	8 de cada 10 peatones
Medio Ambiente	Reducción de contaminación acústica (medida en decibeles)	-	No mayor a: 55 dB durante el día (OMS, 1999) 45 dB durante la noche
	Reducción de emisiones de CO2 (Ton/Año)	Cantidad de CO2: 139,323 ton (año 2012)	10%

Tabla 14 Indicadores de desempeño – Elaboración Autor

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

7. Conclusiones

De acuerdo a la investigación y propuesta realizada se puede concluir que el casco central de la ciudad de Ambato es el principal destino de los desplazamientos urbanos debido a las características de equipamiento y servicios que alberga, representando un área altamente comercial, la cual ya sufre los estragos de la elevada preferencia de sus ciudadanos por el automóvil como modo de transporte, mostrando congestión vehicular en las vías principales durante las horas pico del día.

En base al análisis realizado a las condiciones topográficas y climáticas del casco central, se puede manifestar que son óptimas para el desarrollo de modos de transporte no motorizados ya que su superficie no supera un kilómetro de diámetro, representado un núcleo urbano con gran potencial para peatones y ciclistas, los cuales debido a su alcance (distancias cortas) deben ser fomentados y potenciados de manera integrada a un sistema de transporte público masivo eficiente y de esta forma contribuir a la disminución de la congestión vehicular.

Actualmente, el sistema de transporte público masivo tiene horarios, frecuencias y rutas establecidas, las cuales mayormente no son conocidas por los usuarios, ocasionando normalmente desplazamientos innecesarios, retrasos, incomodidad e inseguridad por el exceso de pasajeros en horas pico, haciendo que las personas que tienen la posibilidad económica, prefieran el automóvil. Es por eso, que la aplicación de la tecnología en términos de sistemas inteligentes en las unidades de transporte público, tanto para la operación (información de rutas, horarios, tiempo de transbordo, tiempo de desplazamiento, etc.), así como para el control (velocidad, número de pasajeros, incidentes de tránsito, etc.) representa una herramienta que optimizará los desplazamientos urbanos, aumentando la confiabilidad, seguridad y eficiencia del sistema.

La implementación del sistema de BRT en una troncal principal elevará la capacidad de usuarios transportados, se disminuirán las frecuencias y tiempo en los desplazamientos, por tanto, la excesiva presencia de buses que congestionan el viario. Además que su implementación es económicamente menor a otros sistemas como el tranvía o metro. Adicionalmente, se considera que la intervención de la administración pública en el sistema de transporte público masivo ya sea de manera total o compartida con el sector privado, es indispensable, pues al estar solamente a cargo de entidades particulares es una industria con fines individuales y comerciales, en donde, el beneficio social es desplazado por el económico. De tal manera, se espera que la participación del Estado mejore la calidad y eficiencia del sistema, debido a su condición de controlador y regulador de los recursos públicos para el bien común, promoviendo la sostenibilidad económica del sector.

Al hablar de los peatones se puede decir que la red por la que se desplazan está en condiciones aceptables de servicio, las cuales mediante las medidas que pretenden garantizar el ancho mínimo y la accesibilidad a la infraestructura para todo tipo de peatón, fomentarán la seguridad y accesibilidad de este modo de transporte. Sin embargo, las aceras aledañas a los mercados requieren de la intervención inmediata por parte de la institución municipal, ya que el comercio informal principalmente los días lunes y viernes han llegado a niveles elevados e intolerables, degradando el casco central, requiriendo la urgente regulación y control de este tipo de actividades.

A nivel nacional el combustible tiene subsidio del Estado, por lo que el uso del vehículo particular motorizado no representa un valor económicamente elevado para aquellos ciudadanos que tienen la posibilidad de adquirirlo, esta realidad sumada al mínimo importe económico para acceder al servicio de estacionamiento público, inciden en la preferencia de los ciudadanos por su utilización. Por tanto, se debe confrontar directamente estas comodidades tanto a nivel nacional y local mediante políticas de carácter tributario que sancionen y regulen el uso y la tenencia del automóvil.

Las medidas que procuran la disminución del uso del automóvil deben ser implementadas siempre y cuando la oferta del sistema de transporte público masivo sea de calidad, pues la predilección por el transporte colectivo solo se alcanzará cuando éste represente un modo más rápido, más barato, seguro y cómodo frente al transporte individual. Cabe recalcar que no se pretende la eliminación del automóvil como modo de transporte, más bien se procura fomentar su uso eficiente en los desplazamientos, es decir, aquellos de larga distancia.

Evidentemente el éxito de cualquier plan de movilidad contempla la intervención social a través de campañas de información y concientización, siendo una etapa fundamental en la implementación de las medidas, pues una ciudad informada, con conciencia ambiental y colectiva es la que impulsará el desarrollo del nuevo modelo de movilidad.

La investigación realizada muestra el escenario actual del centro de Ambato, la cual a través del desarrollo de estrategias y medidas específicas pretende encaminar a la ciudad hacia la sostenibilidad; no obstante, el análisis realizado a pequeña escala en Ambato muestra el panorama general de las condiciones de la ciudad completa, marcando un precedente de la necesidad de un plan de movilidad integral que contemple el ordenamiento territorial, planificación urbana y el desarrollo de políticas de movilidad que promuevan un modelo sostenible social, económica y ambientalmente, fomentando la convivencia pacífica entre modos de transporte, a través del establecimiento de una jerarquía prioritaria, encabezada por el peatón, seguida de los modos de transporte no motorizados, el transporte público masivo y en último lugar el automóvil; garantizando la inclusión social mediante servicios accesibles que sean cómodos y seguros para todos, principalmente para adultos mayores y personas con movilidad reducida.

Finalmente, el presente documento evidencia la importancia del desarrollo e implementación de planes de movilidad sostenibles, a fin de tener urbes planificadas tanto en territorio, transporte y movilidad, que satisfagan las necesidades de las personas y no de los automotores.

Bibliografía

- Alcaldía de Quito. (13 de Junio de 2018). Proyecto metro Quito. Obtenido de www.metrodequito.gob.ec
- Alcaldía de Quito. (2017). Informe Rendición de Cuentas. Obtenido de www.quito.gob.ec
- Anca, E. (2013). Render de 3 Parabuses Ecologicos con Jardines en la Azotea y Jardines Verticales. Obtenido de Zen Ambient: zenambient.blogspot.com
- Arias B., Martínez A. (2017). Lineamientos generales para una movilidad sustentable entre el área urbana y rural que completen el modelo de ciudad compacta: Caso Cuenca. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Bañon Blázquez, L., y Beviá García, José. (2000). Comportamiento Peatonal. En Manual de carreteras. Volumen I: elementos y proyecto (págs. 9-2). Alicante: Ortiz e Hijos, Contratista de Obras, S.A.
- Castro, L. (2014). Hacia un sistema de movilidad urbana integral y sustentable en la zona metropolitana del Valle de México. Mexico, D.F.: Universidad Iberoamericana.
- CELADE. (Mayo de 2017). División de Población de la CEPAL. Revisión 2017. Recuperado el Mayo de 2018, de www.cepal.org/es/temas/proyecciones-demograficas/estimaciones-proyecciones-poblacion-total-urbana-rural-economicamente-activa
- Clemente, J. (2013). Situación actual de los metros y Ferrocarriles de América Latina (Edición 326). CEPAL.
- Consejo Nacional de Competencias. (2014). Guía Metodológica para la formulación de planes de movilidad para los gobiernos autónomos descentralizados municipales del modelo de gestión tipo C. Obtenido de www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2015/04/guia_noviembre.pdf
- EL UNIVERSO. (30 de Junio de 2016). La década de la Metrovía de Guayaquil se evalúa. Obtenido de www.eluniverso.com/noticias/2016/07/30/nota/5715237/decada-metrovia-se-evalua
- European Comission. (2004). Hacia una estrategia temática sobre el medio ambiente urbano. Bruselas.
- European Commission. (2014). Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan. Obtenido de www.mobilityplans.eu
- FORMATO VERDE (Waste Solutions). (s.f.). Format. Obtenido de www.formatoverde.com/soterrados/que-es-un-soterrado.aspx
- GADMA. (30 de Julio de 2014). Causas de Congestión Vehicular (Boletín N°16). Obtenido de www.ambito.gob.ec/boletin-n-16-causas-de-congestion-vehicular
- García, J. (2017). Panorama multidimensional de desarrollo urbano en América Latina y el Caribe. CEPAL.

- GIZ. (2015). Ficha técnica: Desafíos de la movilidad urbana en Ecuador y Quito. Obtenido de www.sutp.org/files/contents/images/articles/news/2015-09-November/Factsheet-Ecuador-ESP.pdf
- Godoy & León - Hidroplan. (2013). Plan Maestro de Movilidad y Transporte del cantón Ambato. Ambato.
- Gordón, M. (2012). Movilidad Sustentable en Quito: Una visión desde los más vulnerables. Quito: Ediciones Abya-Yala.
- Guayaquil en Bici. (2010). La Ley Ecuatoriana Respecto A Las Bicis. Obtenido de guayaquilenbici.org
- Gutiérrez, D. (2014). ¿Somos conscientes del espacio que ocupa un solo coche? Obtenido de muhimu.es/medio-ambiente/somos-conscientes-del-espacio-que-ocupa-un-solo-coche/
- Hidalgo A. (2014). Consejo Nacional de Competencias - Guía metodológica para la formulación de planes de movilidad para los gobiernos autónomos descentralizados municipales del modelo de gestión C.
- IDAE. (2006). PMUS: Guía práctica para la elaboración de planes de movilidad urbana sostenible. Madrid: Instituto para la eficiencia y ahorro de la energía.
- Ilustre Municipalidad de Cuenca. (2015). Plan de Movilidad y Espacios Públicos 2015-2025. Cuenca.
- INEC. (2014). Anuario de Estadísticas de Transporte 2014, 2010. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec
- INEC. (2016). Anuario de Transporte . www.ecuadorencifras.com.
- INEC. (2018). Proyecciones referenciales de población cantonal según años en grupos de edades. Obtenido de www.ecuadorencifras.gob.ec
- INEN 2 205. (2010). Vehículos automotores. Bus urbano. Requisitos.
- Metro de Medellín. (2018). Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá. Medellín.
- Metro S.A. (2017). Metro de Santiago. Obtenido de www.metro.cl
- Michell, N. (2016). Marrakech introduces Africa's first bike-sharing system. Cities Today. Obtenido de cities-today.com/marrakech-introduces-africas-first-bike-sharing-system/
- Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos. (2015). Nacional Energy Balance 2015.
- Ministerio del Desarrollo Urbano. (1981). Manual de Vialidad Urbana. Caracas.
- Municipio DMQ. (2014). Diagnóstico de la movilidad en el distrito metropolitano de Quito para el plan metropolitano de desarrollo territorial (PMOT). Quito.
- MUSAL. (2014). Declaración de Lima: Libro Blanco de la Movilidad Urbana Sustentable en Latino América. Lima.
- Observatorio económico y social de Tungurahua. (2017). Boletín de Coyuntura No. 13 "El sistema de Transporte público en el cantón Ambato, frecuencia, productividad y velocidad". Ambato.

- OMS. (1999). *Guidelines for community noise*. Edit. Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D.H. Ginebra.
- ONU-Habitat. (2013). *Planificación y diseño de una movilidad urbana sostenible: Orientaciones para políticas*.
- ONU-Habitat. (2016). *Movilidad Urbana Sostenible y Espacio Público*.
- Pizarro, A. (2013). *Políticas integradas y sostenibles de movilidad: revisión y propuesta de un marco conceptual*. CEPAL.
- Pizzinato, S. (2009). *Transporte: El motor del cambio climático*. Madrid.
- Salas G., Sánchez R. (2010). *Covergencia y divergencia en las políticas de transporte y movilidad en América Latina: ausencia de co-modalismo urbano*. CEPAL.
- Sánchez, E. (2017). *Estudio de rutas y frecuencias para un sistema óptimo de transporte público urbano en la ciudad de Ambato*. Ambato.
- SENPLADES. (2018). *Buen Vivir Plan Nacional 2013 - 2017*. Obtenido de www.buenvivir.gob.ec
- Texeira, C. (2014). *La Movilidad Urbana en Curitiba*. Rionegro.
- Transmilenio S.A. (2013). *Transmilenio S.A reinicia proceso de licitación del SIRCI*. Bogotá.
- Universidad Nacional de Colombia. (2000). *Accesibilidad al medio físico y al transporte*. Bogotá.
- VCHI S.A. (2005). *Manual de diseño geométrico de vías urbanas*. Lima.
- Villa, R. (2014). *Guía técnica para el diseño y construcción de ciclovía para zonas de ampliación futura de las ciudades medias de Ecuador*. Quito.

Esta página fue intencionalmente dejada en blanco

Anexos

Anexo 1: Niveles de servicio peatonal

EXHIBIT 18-3. AVERAGE FLOW LOS CRITERIA FOR WALKWAYS AND SIDEWALKS

LOS	Space (m ² /p)	Flow Rate (p/min/m)	Speed (m/s)	v/c Ratio
A	> 5.6	≤ 16	> 1.30	≤ 0.21
B	> 3.7–5.6	> 16–23	> 1.27–1.30	> 0.21–0.31
C	> 2.2–3.7	> 23–33	> 1.22–1.27	> 0.31–0.44
D	> 1.4–2.2	> 33–49	> 1.14–1.22	> 0.44–0.65
E	> 0.75–1.4	> 49–75	> 0.75–1.14	> 0.65–1.0
F	≤ 0.75	variable	≤ 0.75	variable

Fuente: Highway Capacity Manual 2000

Anexo 2: Niveles de servicio vial

Anexo 2-1:

EXHIBIT 15-2. URBAN STREET LOS BY CLASS

Urban Street Class	I	II	III	IV
Range of free-flow speeds (FFS)	90 to 70 km/h	70 to 55 km/h	55 to 50 km/h	55 to 40 km/h
Typical FFS	80 km/h	65 km/h	55 km/h	45 km/h
LOS	Average Travel Speed (km/h)			
A	> 72	> 59	> 50	> 41
B	> 56–72	> 46–59	> 39–50	> 32–41
C	> 40–56	> 33–46	> 28–39	> 23–32
D	> 32–40	> 26–33	> 22–28	> 18–23
E	> 26–32	> 21–26	> 17–22	> 14–18
F	≤ 26	≤ 21	≤ 17	≤ 14

Fuente: Highway Capacity Manual 2000

Anexo 2-2:

Nivel de Servicio	Descripción
A	<p>Representa una circulación a flujo libre. Los usuarios, considerados en forma individual, están virtualmente exentos de los efectos de la presencia de otros en la circulación. Poseen una altísima libertad para seleccionar sus velocidades deseadas y maniobrar dentro del tránsito. El nivel general de comodidad y conveniencia proporcionado por la circulación al conductor, pasajero o peatón, es excelente.</p> <p>Para que una vía expresa tenga un nivel de servicio A, la velocidad de servicio mínima será de 95 km/hora, es decir aceptándose velocidades inferiores a la máxima velocidad de 110 km/h. La capacidad máxima por carril para una vía expresa es de 2000 veh/hora, entonces el volumen de servicio será de <700 veh/hora.</p> <p>En las vías colectoras se maneja un índice de servicio máximo de ($i/c = 0.60$), la velocidad media puede ser de 45 a 50 km/hora, el índice de congestión de las intersecciones es prácticamente nulo y el factor de hora punta típico suele estar alrededor de 0.70, aunque esto último no tiene por qué ser siempre así. Estas condiciones representan el nivel A, donde el nivel del servicio puede llegar a 20 por 100 de la capacidad máxima, es decir unos 400 veh/hora por carril. Para las vías locales, la velocidad está influenciada por el límite máximo autorizado. los límites son 35 km/hora y 200 veh/hora por carril en condiciones ideales</p>
B	<p>Está dentro del rango del flujo estable, aunque se empiezan a observar otros vehículos integrantes de la circulación. La libertad de selección de las velocidades deseadas sigue relativamente inafectada, aunque disminuye un poco la libertad de maniobra. El nivel de comodidad y conveniencia es algo inferior, ya que la presencia de otros vehículos comienza a influir en el comportamiento individual de cada uno.</p> <p>Se define este nivel en vías expresas cuando la velocidad de servicio es igual o superior a 80 km/hora y la intensidad de tráfico no pasa del 50% de la capacidad ($i/c = 0.50$), es decir no supera los 1.000 veh/hora por carril. Para el caso de las vías arteriales, el nivel B se inicia cuando la mayor parte de los vehículos mantiene entre sí los intervalos mínimos para no influirse unos a otros. La intensidad de servicio en condiciones ideales puede ser hasta de 1.000 veh/hora por carril, es decir el 50 por ciento por 100 de la capacidad en condiciones ideales, y la velocidad de servicio es igual o mayor a 85 km/hora. El nivel B para las vías colectoras, corresponde a un índice i/c de 0.45 y a una velocidad superior a 40 km/hora.</p>
C	<p>Pertenece al rango del flujo estable, pero marca el conocimiento del dominio en el que la operación de los usuarios individuales se ve afectada de forma significativa por las interacciones con los otros usuarios. La selección de velocidad se ve afectada por otros, y la libertad de maniobra comienza a ser restringida. El nivel de comodidad y conveniencia desciende notablemente.</p> <p>En las vías expresa, se llega al nivel de servicio C, cuando la velocidad de servicio no pasa de 80 km/hora, por consiguiente, en condiciones ideales, la intensidad máxima no debe exceder de 1500 veh/hora por carril. La intensidad en condiciones ideales llega al 70 por 100 de la capacidad, es decir a 1,400 veh/hora por carril, para las vías arteriales. En las vías colectoras, cuando el índice i/c se encuentra entre 0.70 y 0.80, las condiciones de circulación corresponden al nivel C, con velocidad media no inferior a 35 km/hora. El índice de congestión de la mayor parte de las intersecciones es del orden de 0.30, siendo ya normal que bastantes vehículos tarden más de un ciclo en cruzar una intersección.</p>
D	<p>Representa una circulación de densidad elevada, aunque estable. La velocidad y libertad de maniobra quedan seriamente restringidas, y el conductor o peatón experimenta un nivel general de comodidad y conveniencia bajo. Los pequeños incrementos del flujo generalmente ocasionan problemas de funcionamiento.</p> <p>El nivel D corresponde a la velocidad de servicio más baja compatible con un régimen de circulación estable, del orden de 60 o 65 km/hora, siendo muy sensible a cualquier incidente que pueda provocar paradas o cambios bruscos de velocidad. El índice de servicio i/c no debe pasar de 0.90 (aplicando el factor de hora punta). En condiciones ideales, en una calzada de cualquier número de carriles en sentido único, la intensidad horaria corregida por el factor de hora punta no puede ser mayor de 1,800 veh/hora por carril, para las vías expresas.</p>
E	<p>El funcionamiento está en el, o cerca del, límite de su capacidad. La velocidad de todos se ve reducida a un valor bajo, bastante uniforme. La libertad de maniobra para circular es extremadamente difícil, y se consigue forzando a un vehículo o peatón a “ceder el paso”. Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos. Los niveles de comodidad y conveniencia son enormemente bajos, siendo muy elevada la frustración de los conductores o peatones La circulación es normalmente inestable, debido a que los pequeños aumentos del flujo o ligeras perturbaciones del tránsito producen colapsos.</p> <p>El nivel de servicio E corresponde a un régimen de circulación inestable con velocidades de servicio de 45 a 60 km/hora, en las que se producen cambios bruscos, y con índices i/c próximos a 1, es decir, volúmenes del orden de 2,000 veh/hora por carril en condiciones ideales.</p>
F	<p>Representa condiciones de flujo forzado. Esta situación se produce cuando la cantidad de tránsito que se acerca a un punto, excede la cantidad que puede pasar por él. En estos lugares se forman colas, donde la operación se caracteriza por la existencia de ondas de parada y arranque, extremadamente inestables.</p> <p>Las velocidades de servicio varían de 0 a 45 km/hora. Las intensidades dependen de la capacidad del tramo que produce el embotellamiento. A veces, cuando se produce una gran demanda instantánea, se puede llegar de repente del nivel D al F, sin pasar por el E.</p>

Fuente: Manual de diseño geométrico de vías urbanas (VCHI S.A, 2005) (Basado en el HCM 2000)