



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**Rediseño de las rutas del Sistema de Transporte Público Urbano para
optimización de la operación de transporte en la ciudad de Guaranda;
período 2022**

KAREN PATRICIA BARRAGÁN PAZMIÑO

**Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo,
presentando ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH,
como requisito parcial para la obtención del grado de:**

MAGÍSTER EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

RIOBAMBA – ECUADOR

DICIEMBRE 2023

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, KAREN PATRICIA BARRAGÁN PAZMIÑO, declaro que el presente **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría, el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, diciembre de 2023



Firmado electrónicamente por:
KAREN PATRICIA
BARRAGAN PAZMINO

Karen Patricia Barragán Pazmiño

C.I. 0202411419

©2023, Karen Patricia Barragán Pazmiño

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y desarrollo**, titulado: Rediseño de las rutas del Sistema de Transporte Público Urbano para optimización de la operación de transporte en la ciudad de Guaranda; período 2022, de responsabilidad de la señorita Karen Patricia Barragán Pazmiño ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Ing. Jessica Fernanda Moreno Ayala, Mgtr.

PRESIDENTA



Firmado electrónicamente por:
JESSICA FERNANDA
MORENO AYALA

Ing. Katherine Alejandra Latorre Hernández, Mgtr.

TUTORA



Firmado electrónicamente por:
KATHERINE ALEJANDRA
LATORRE HERNANDEZ

Ing. Diego Alexander Haro Ávalos, Mgtr.

MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
DIEGO ALEXANDER
HARO AVALOS

Ing. Cristhian Andrés Villacís Betancourt, Mgtr.

MIEMBRO



Firmado electrónicamente por:
CRISTHIAN ANDRES
VILLACIS BETANCOURT

Riobamba, diciembre de 2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy. A mis padres Patricio Barragán y Marcela Pazmiño quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí valores como perseverancia, honestidad, además de enseñarme a no temer las adversidades. A mis hermanos Bryan y Mishell por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso y por estar conmigo en todo momento. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Karen

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a los docentes miembros de tribunal quienes me apoyaron con el desarrollo de la presente investigación. Mis agradecimientos a mis amigos que son una parte importante en mi vida, quienes a pesar de las adversidades han estado conmigo en todo momento.

Karen

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	xv
SUMMARY	xvi

CAPÍTULO I

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	Problema de Investigación.....	1
1.1.1.	<i>Planteamiento del problema</i>	1
1.2.	Formulación del problema.....	3
1.3.	Sistematización del problema	3
1.4.	Justificación de la investigación	4
1.5.	Objetivos	5
1.5.1.	<i>Objetivo general</i>	5
1.5.2.	<i>Objetivos específicos</i>	5
1.6.	Idea a defender	5
1.7.	Variables	5

CAPÍTULO II

2.	MARCO TEÓRICO	6
2.1.	Antecedentes de la investigación	6
2.2.	Fundamentación teórica	10
2.2.1.	<i>Sistema de transporte</i>	10
2.2.2.	<i>Características de los sistemas de transporte</i>	11
2.2.3.	<i>Transporte público urbano</i>	12
2.2.4.	<i>Organización del transporte público</i>	12
2.2.5.	<i>Planificación del transporte público</i>	13
2.2.6.	<i>Movilidad Urbana</i>	14
2.2.7.	<i>Redes y rutas de transporte público</i>	14
2.2.8.	<i>Tipos de rutas</i>	15
2.2.8.1.	Rutas diametrales	15
2.2.8.2.	Rutas radiales	15
2.2.8.3.	Rutas circulares.....	16
2.2.8.4.	Rutas tangenciales.....	16

2.2.8.5.	Rutas con lazo.....	16
2.2.9.	<i>Características y elementos de una red de transporte</i>	17
2.3.	Operacionalización de las variables	19
2.4.	Matriz de consistencia	20

CAPÍTULO III

3.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	21
3.1.	Enfoque de investigación	21
3.1.1.	<i>Investigación Cualitativa</i>	21
3.1.2.	<i>Investigación Cuantitativa</i>	21
3.2.	Nivel de investigación	22
3.2.1.	<i>Investigación de campo</i>	22
3.2.2.	<i>Investigación explicativa</i>	22
3.3.	Diseño de investigación	22
3.3.1.	<i>Investigación no experimental</i>	22
3.4.	Tipo de estudio	23
3.4.1.	<i>Transversal</i>	23
3.5.	Población y muestra	23
3.5.1.	<i>Población</i>	23
3.5.2.	<i>Muestra</i>	24
3.6.	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	25
3.6.1.	<i>Métodos de investigación</i>	25
3.6.2.	<i>Técnicas de investigación</i>	25
3.6.3.	<i>Instrumentos de investigación</i>	25
3.7.	Análisis e interpretación de resultados	26
3.7.1.	<i>Zonificación</i>	26
3.7.2.	<i>Digitalización de la información</i>	28
3.8.	Matriz de Origen – Destino	33
3.9.	Matriz de Origen – Destino expandida	33
3.10.	Líneas de Deseo de las zonas	34
3.11.	Fichas de ascenso y descenso	43

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	44
4.1.	Análisis de la situación actual de transporte público en el cantón Guaranda	44

4.2.	Análisis de las rutas y frecuencias	50
4.3.	Determinación de zonas desabastecidas.....	50
4.4.	Análisis de las características del transporte.....	50
4.4.1.	<i>Cobertura del área de transporte</i>	51
4.4.2.	<i>Sinuosidad de las rutas</i>	56
4.4.3.	<i>Conectividad del sistema</i>	56
4.4.4.	<i>Densidad del servicio</i>	57

CAPÍTULO V

5.	PROPUESTA	59
5.1.	Rediseño de rutas para el transporte público urbano.....	59
5.2.	Rutas rediseñadas.....	60
5.2.1.	<i>Línea 1: Guanujo – La Merced</i>	60
5.2.2.	<i>Línea 2: Alpachaca – Vinchoa</i>	63
5.2.3.	<i>Línea 3: Joyocoto – Cacique Guaranga</i>	66
5.2.4.	<i>Línea 4: Laguacoto – Marcopamba – Guanujo</i>	69
5.2.5.	<i>Línea 5: Casipamba – Rumiloma</i>	71
5.2.6.	<i>Línea 6: Chalata – Villanueva</i>	74
5.2.7.	<i>Línea 7: Las Palmas – El Sinche</i>	77
5.3.	Resumen de rediseño de rutas y frecuencias	79
5.4.	Comparación de la situación actual y la propuesta	80

CONCLUSIONES.....	81
-------------------	----

RECOMENDACIONES.....	82
----------------------	----

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Operacionalización de la variable independiente	19
Tabla 2-2: Operacionalización de la variable dependiente	19
Tabla 3-2: Matriz de consistencia	20
Tabla 4-3: Población del Cantón y sus parroquias	23
Tabla 5-3: Zonas y Encuestas Origen – Destino.....	28
Tabla 6-3: Origen de Viaje.....	29
Tabla 7-3: Destino de viajes.....	30
Tabla 8-3: Motivo de viaje.....	31
Tabla 9-3: Costumbres de movilidad	32
Tabla 10-3: Matriz Origen – Destino	33
Tabla 11-3: Matriz de Origen – Destino expandida	33
Tabla 12-3: Resultados fichas de ascenso y descenso	43
Tabla 1-4: Análisis de la situación actual del Sistema de Transporte Público	50
Tabla 2-4: Cobertura ruta 1	52
Tabla 3-4: Cobertura ruta 2	52
Tabla 4-4: Cobertura ruta 3	53
Tabla 5-4: Cobertura ruta 4	53
Tabla 6-4: Cobertura ruta 5	54
Tabla 7-4: Cobertura ruta 6	54
Tabla 8-4: Cobertura del servicio de Transporte Público	55
Tabla 9-4: Cobertura por zonas del Transporte Público.	55
Tabla 10-4: Sinuosidad del Transporte Público.....	56
Tabla 11-4: Conectividad del Transporte Público	57
Tabla 12-4: Densidad del Transporte Público	58
Tabla 1-5: Dimensionamiento de la línea 1	62
Tabla 2-5: Cobertura Línea 2	64
Tabla 3-5: Sinuosidad Línea 2	64
Tabla 4-5: Dimensionamiento para línea 2.....	65
Tabla 5-5: Cobertura Línea 3	67
Tabla 6-5: Sinuosidad Línea 3	67
Tabla 7-5: Dimensionamiento para la línea 3	68
Tabla 8-5: Dimensionamiento para la línea 4.....	70
Tabla 9-5: Cobertura Línea 5	72
Tabla 10-5: Sinuosidad Línea 5	72

Tabla 11-5: Dimensionamiento para la Línea 5	73
Tabla 12-5: Dimensionamiento para la Línea 6	75
Tabla 13-5: Dimensiones para la línea 7	78
Tabla 14-5: Resumen del rediseño de rutas y frecuencias del STPU.....	79
Tabla 15-5: Comparación situación actual y propuesta del STPU.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Límites del Cantón Guaranda.....	9
Figura 2-2: Área Urbana Actual del Cantón Guaranda	10
Figura 3-2: Planificación del Transporte Público.....	13
Figura 4-2: Rutas diametrales	15
Figura 5-2: Rutas radiales	15
Figura 6-2: Ruta circular.....	16
Figura 7-2: Rutas tangenciales.....	16
Figura 8-2: Rutas con lazo	17
Figura 1-3: Zonificación Sector Urbano de Guaranda	27
Figura 2-3: Línea de Deseo Zona 1	34
Figura 3-3: Línea de Deseo Zona 2.....	35
Figura 4-3: Línea de Deseo Zona 3.....	36
Figura 5-3: Línea de Deseo Zona 4.....	37
Figura 6-3: Línea de Deseo Zona 5.....	38
Figura 7-3: Línea de Deseo Zona 5.....	39
Figura 8-3: Línea de Deseo Zona 7.....	40
Figura 9-3: Línea de Deseo Zona 8.....	41
Figura 10-3: Línea de Deseo Zona 9.....	42
Figura 1-4: Ruta 1. Guanujo – Marcopamba.....	44
Figura 2-4: Ruta 2. Guanujo – La Merced	45
Figura 3-4: Ruta 3. Vinchoa – Alpachaca	46
Figura 4-4: Ruta 4. Guanujo – Cacique Guaranga – Villanueva	47
Figura 5-4: Ruta 5. Chalata – Las Palmas	48
Figura 6-4: Ruta 6. El Sinche – Las Palmas.....	49
Figura 1-5: Líneas de deseo Consolidado	59
Figura 2-5: Línea 1: Guanujo – La Merced.....	61
Figura 3-5: Línea 2: Alpachaca – Vinchoa	63
Figura 4-5: Línea 3: Joyocoto – Cacique Guaranga.....	66
Figura 5-5: Línea 4: Laguacoto – Marcopamba – Guanujo.....	69
Figura 6-5: Línea 5: Casipamba - Rumiloma.....	71
Figura 7-5: Línea 6: Chalata – Villanueva	74
Figura 8-5: Línea 7: Las Palmas – El Sinche	77

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Número de encuestas	28
Gráfico 2-3: Origen de Viajes	29
Gráfico 3-3: Destino del Viaje	30
Gráfico 4-3: Motivo de Viaje	31
Gráfico 5-3: Costumbres de movilidad	32

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: FICHA DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

ANEXO B: ENCUESTA DE ORIGEN – DESTINO

ANEXO C: METODOLOGÍA UTILIZADA PARA EL DIMENSIONAMIENTO

ANEXO D: PERMISO DE OPERACIÓN DE LA COOPERATIVA UNIVERSIDAD DE
BOLÍVAR

ANEXO E: ANEXO FOTOGRÁFICO

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue brindar un servicio de transporte público que optimice la flota habilitada para cubrir sectores que actualmente se encuentran insatisfechos del servicio de transporte público en la ciudad de Guaranda puesto que, esto es esencial para el bienestar de una comunidad y para el desarrollo de la economía en general. La identificación de las causas, efectos y datos de la demanda de transporte público se llevó a cabo mediante levantamiento de información con instrumentos como encuestas de origen – destino y fichas de observación en los cuales se determinaron las líneas de deseo de los viajes de los habitantes de Guaranda; de igual manera, se utilizó la metodología de las cuatro etapas (producción y atracción de viajes, distribución de viajes, selección y partición modal). Además, se analizaron las características de transporte de cobertura, sinuosidad, conectividad y densidad del servicio de transporte público. Las metodologías antes descritas fueron utilizadas para el rediseño de las rutas del sistema de transporte público dando como resultado que el nivel de cobertura del servicio es del 22%, una sinuosidad del transporte del 56% y una densidad del servicio promedio de 3 vehículos por cada 1000 habitantes. Se concluye que, un Sistema de Transporte Público Urbano (STPU) debe contar con 7 líneas, las cuales cubran también la demanda del servicio en las nuevas zonas de expansión urbana. La Línea 1: Guanujo – La Merced con una flota de 6 unidades, línea 2: Alpachaca – Vinchoa y línea 3: Joyocoto - Cacique Guaranga con 4 unidades que presten el servicio, línea 4: Laguacoto – Guanujo y línea 7: Las Palmas - El Sinche con 7 unidades respectivamente y línea 5: Casipamba - Rumiloma - Centro de Guaranda y línea 6: Chalata – Villanueva con 5 unidades que presten el servicio transporte público urbano.

Palabras clave: <DEMANDA DE TRANSPORTE>, <GUARANDA (CANTÓN)>, <INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE TRANSPORTE>, <REDISEÑO DE RUTAS>, <RUTAS Y FRECUENCIA>, <SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO>.



Firmado electrónicamente por:
LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS



0125-DBRA-UPT-IPEC-2023

04-10-2023

SUMMARY

The objective of this research was to provide a public transportation service that optimizes the fleet enabled to cover sectors that are currently dissatisfied with the public transportation service in the city of Guaranda, since this is essential for the welfare of a community and for the development of the economy in general. The identification of the causes, effects and data on the demand for public transport was carried out through the collection of information with instruments such as origin-destination surveys and observation sheets in which the lines of desire of the trips of the inhabitants of Guaranda were determined; likewise, the methodology of the four stages was used (production and attraction of trips, distribution of trips, modal selection and partitioning). In addition, the transport characteristics of coverage, sinuosity, connectivity and density of public transport service were analyzed. The methodologies described above were used for the redesign of the public transport system routes, resulting in a service coverage level of 22%, a transport sinuosity of 56% and an average service density of 3 vehicles per 1000 inhabitants. It is concluded that an Urban Public Transportation System (STPU) should have 7 lines, which also cover the service demand in the new urban expansion zones. Line 1: Guanujo - La Merced with a fleet of 6 units, line 2: Alpachaca - Vinchoa and line 3: Joyocoto - Cacique Guaranga with 4 units providing the service, line 4: Laguacoto - Guanujo and line 7: Las Palmas - El Sinche with 7 units respectively and line 5: Casipamba - Rumiloma - Guaranda Center and line 6: Chalata - Villanueva with 5 units providing the urban public transport service.

Keywords: <TRANSPORT DEMAND>, <GUARANDA (CANTON)>, <TRANSPORT ENGINEERING AND TECHNOLOGY>, <ROUTES AND FREQUENCY>, <ROUTE DESIGN>, <PUBLIC TRANSPORT SYSTEM>.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

En el cantón Guaranda, provincia de Bolívar el servicio de transporte público urbano es prestado por una sola operadora legalmente constituida la “Cooperativa de Transporte Público de Pasajeros en Buses Urbano y Rural Universidad de Bolívar” la cual tiene seis rutas establecidas en su permiso de operación de 2013 y en una resolución de asignación de rutas en 2018. El presente trabajo de investigación tiene como finalidad proponer un rediseño de rutas para el sistema de transporte público urbano para la optimización del transporte en la ciudad, mejoramiento de la movilidad de la población y cubrir la demanda insatisfecha de las nuevas zonas de expansión urbana.

En este proyecto se evidenciará un análisis de rutas que actualmente funcionan en el sistema. Los beneficiarios de este estudio son los habitantes de la ciudad con la minimización del uso del vehículo particular y que la ciudadanía reciba un servicio de calidad, con eficiencia, accesibilidad y mayor cobertura; el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda será el beneficiario indirecto toda vez que las competencias para normar y regular le corresponden a esta institución, así como también, se mejoraría la planificación y optimización de recursos.

La estructura de este trabajo está dividida en 4 capítulos: en el capítulo I se detalla la problemática que existe y la justificación de las razones por las que es necesario realizar esta investigación, objetivos e idea a defender del proyecto. Dentro del capítulo II se detalla el marco de referencia dentro del cual se evidencian los antecedentes de la investigación y se establece el marco teórico con el cual se detallan las herramientas usadas en la investigación. En cuanto al capítulo III se hace énfasis en el diseño de investigación y metodología de la investigación. Finalmente, en los capítulos IV y V de la investigación se determina la situación actual del Sistema de Transporte Público y la propuesta del rediseño de las rutas de transporte público de la ciudad de Guaranda.

1.1. Problema de Investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

Actualmente, el transporte público se ha convertido en uno de los principales medios de transporte para la población en general, mejorando el funcionamiento de las ciudades ya que provee de accesibilidad a los diferentes lugares productores y atractores de viaje pretendiendo dotar a la

ciudad de condiciones de accesibilidad, reducción de la congestión vehicular, ahorro de costos en el desplazamiento y mejoramiento de salud pública buscando la sostenibilidad ambiental. En contraste, al no contar con un adecuado sistema de transporte público, la ciudadanía busca migrar a medios de transporte no sostenibles como vehículos particulares, motocicletas; y, esto provoca que se generen altos índices de congestión vehicular, incrementos de gases de efecto invernadero e inadecuado uso del espacio público.

Para lo cual describiremos la problemática de Medellín donde la expansión urbana se da en términos económicos, sociales y culturales en los espacios rurales, y se propone cambiar los lineamientos con los que se maneja actualmente el sistema de transporte, donde los problemas latentes se centran en la falta de eficiencia, altos costos operacionales, inaccesibilidad a ciertos sectores, falta de unidades para estos lugares, alto índice de problemas de seguridad y principalmente contaminación ambiental (Garcés, 2020).

En tanto que, en el Distrito Metropolitano de Quito, en las parroquias Cumbayá, Tumbaco y Pumbuco existe una sobreoferta de transporte público de buses, lo que limita la apertura de nuevos cupos para más unidades o rutas. A pesar de esto, las poblaciones alejadas, como Chuspuyacu, demandan el servicio y algunas empresas han optado por hacer nuevos trayectos de forma ilegal en esas zonas, es decir, sin contar la ruta inserta en el Contrato de Operación. Tanto las cooperativas como los usuarios esperan por la apertura oficial de nuevas unidades y rutas para solucionar el desequilibrio entre la oferta y demanda. Si se aprueban más unidades y rutas, aumentaría el interés de la gente hacia el transporte público y se estimularía el mejoramiento de este servicio. Esto podría reducir la necesidad del uso del auto privado en el futuro (Murriagui, 2016).

Asimismo, en el caso de la ciudad de Guaranda se visualiza que la oferta de transporte público no es la adecuada puesto que, en la renovación del Permiso de Operación para la única operadora de transporte público habilitada en la ciudad de Guaranda tenían 3 recorridos dentro de la ciudad y 33 unidades para cubrir las rutas, posteriormente en 2018 se realizó un incremento de 8 unidades.

De igual manera, en 2018 la Unidad Municipal de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial asigna 3 nuevas rutas de transporte público, con esto también se realizó un nuevo incremento de cuatro unidades. Actualmente, la operadora cumple con 4 de las 6 rutas aprobadas, debido a que, no tienen demanda que cubra los costos operacionales en las 2 rutas restantes; el Sistema de Transporte Público Urbano (STPU) cuenta con 45 unidades para cumplir con las frecuencias. Por lo tanto, el transporte público no cubre de forma adecuada los sectores que tiene demanda insatisfecha en la zona urbana consolidada.

El título habilitante que tiene la operadora de transporte público es un Permiso de Operación (Resolución N° 238-RPO-002-2013-DPB-ANT), siendo que en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial establece que, en el ámbito de sus competencias a los Gobiernos Autónomos Descentralizados les corresponde otorgar contratos de operación para la prestación del servicio de transporte público. En el mencionado permiso solo se encuentran definidos los recorridos a seguir por las unidades de transporte público, no existe el detalle de los índices operacionales como lo son: frecuencias de paso, intervalos, horarios de operación, número de unidades asignadas a la operación de cada ruta entre otros aspectos, lo que dificulta la labor de control operativo para verificar el cumplimiento de las rutas y frecuencias autorizadas.

Por tanto, se evidencia la necesidad de reestructurar las rutas del Sistema de Transporte Público por cuanto existe una demanda insatisfecha que día a día va incrementando debido a que los sectores por donde actualmente circula el Sistema de Transporte Público Urbano (STPU) están siendo sobre ofertados y en sectores de nuevo crecimiento poblacional no arriban unidades; esto a consecuencia de una carente planificación de transporte.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo rediseñar rutas del Sistema de Transporte Público Urbano en el cantón Guaranda permite optimizar la operación de transporte?

1.3. Sistematización del problema

- **¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar?**

El problema se ocasiona desde que las rutas de transporte público se concentran en ciertas zonas de la ciudad, dejando de lado a ciertas áreas pobladas en la zona urbana del cantón.

- **¿Por qué se ocasiona el problema?**

Los títulos habilitantes en los que constan las rutas que se han otorgado no están realizados con la demanda real de usuarios y tampoco se tome en cuenta las zonas en las que se tienen problemas.

- **¿Qué ocasiona el problema?**

El problema es ocasionado por la alta demanda insatisfecha de usuarios, mismos que optan por movilizarse en la parte trasera de las camionetas.

- **¿Dónde inicia el problema?**

El problema se centra en las zonas urbanas del cantón donde existe demanda insatisfecha del transporte público.

- **¿Cuándo se produce el problema?**

El problema se produce cuando los ciudadanos ejercen su derecho a la libre movilidad por los diferentes motivos de viaje.

1.4. Justificación de la investigación

La presente investigación tiene como finalidad brindar un servicio de transporte público que optimice la flota habilitada para cubrir sectores que actualmente se encuentran insatisfechos del servicio de transporte público en la ciudad de Guaranda puesto que, esto es esencial para el bienestar de una comunidad y para el desarrollo de la economía en general. Además, es importante debido a que facilita la movilidad de las personas, convirtiéndose en una opción sostenible que mitiga el impacto ambiental y que hace uso adecuado del espacio público, lo que puede ser un punto de inflexión para el cambio de medio de transporte en el que hoy en día se moviliza la ciudadanía, por tanto, se reduce la congestión y el tiempo de viaje de los pasajeros. También, se debe considerar que mejora aspectos de contaminación, costos de movilización y fomenta el desarrollo económico.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda brinda el apoyo completo para el rediseño del cambio de rutas toda vez que se visualiza la falta de transporte público en ciertos lugares; por lo que, en inicio se encuentra realizando obras en infraestructura vial en las zonas de expansión urbana, esto hace que, se pueda ampliar los lugares que cubre el Sistema de Transporte Público en la ciudad, así como cambiar los recorridos del actual STPU ya que, por donde transitan las unidades actualmente, se presentan inconvenientes por la sobre posición de rutas, el ancho de vía, radio de curvatura, entre otros.

Este proyecto beneficia a la ciudadanía y permitirá que la ciudad siga avanzando en pro de la movilidad sostenible; buscando minimizar el uso del vehículo particular y que la ciudadanía reciba un servicio de calidad, con eficiencia, accesibilidad y mayor cobertura. De igual manera, el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda será el beneficiario indirecto toda vez que las competencias para normar y regular le corresponden a esta institución, así como también, se mejoraría la planificación y optimización de recursos.

Esta investigación es factible realizar por cuanto en el programa de Maestría de Transporte y Logística se revisaron, analizaron y verificaron los contenidos necesarios para contribuir a que la problemática que aqueja a la ciudad de Guaranda con referencia a contar con una red eficiente del transporte público.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Rediseñar las rutas del sistema de transporte público urbano (STPU) para la optimización de la operación de transporte en la ciudad de Guaranda.

1.5.2. Objetivos específicos

- Analizar teóricamente los parámetros principales para el rediseño del Transporte Público Urbano en una ciudad media.
- Diagnosticar la situación actual del STPU, mediante el levantamiento de la información en campo.
- Proponer nuevas rutas para el Transporte Público en la ciudad de Guaranda.

1.6. Idea a defender

El rediseño de rutas del Sistema de Transporte Público Urbano en la ciudad de Guaranda permite optimizar la operación del sistema.

1.7. Variables

- **Variable independiente:**

Rediseño de rutas de transporte público

- **Variable dependiente:**

Optimización de la Operación de Transporte

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

La investigación titulada “Estudio de Rutas y Frecuencias para un Sistema Óptimo de Transporte Público Urbano en la Ciudad de Ambato”, el cual ha sido elaborado por Edwin Sánchez en el año 2017, señala que:

La planificación del transporte público urbano colectivo (TPUC) es un tema de gran importancia en las ciudades de todo el mundo. La asignación de flota y personal es un problema que ha sido abordado con éxito mediante modelos de optimización y algoritmos eficientes de resolución. Sin embargo, el problema de optimización de rutas y frecuencias es más complejo debido a su no linealidad, no convexidad y múltiples objetivos.

Existen diferentes enfoques para abordar el problema de optimización de rutas y frecuencias en el transporte público urbano colectivo. Algunos modelos se basan en técnicas de programación lineal o programación entera mixta, mientras que otros utilizan técnicas de optimización basadas en metaheurísticas.

En particular, los algoritmos genéticos son una técnica de optimización basada en metaheurísticas que se han utilizado con éxito para abordar el problema de optimización de rutas y frecuencias en el transporte público urbano colectivo. Los algoritmos genéticos son especialmente adecuados para resolver problemas complejos con múltiples objetivos y restricciones, lo que los hace una opción atractiva para la planificación del TPUC.

Sin embargo, los casos de prueba utilizados en la literatura son generalmente pequeños y no se han abordado aspectos importantes como la demanda variable en el tiempo. Estos aspectos son de gran interés para la planificación del TPUC en ciudades grandes como Montevideo, Uruguay, con una población de 1.500.000 habitantes.

En resumen, aunque se han desarrollado diversos modelos y algoritmos para la planificación del TPUC, todavía existen desafíos importantes en la optimización de rutas y frecuencias en el contexto de la demanda variable en el tiempo. Por lo tanto, se necesitan más investigaciones y

desarrollos en esta área para mejorar la planificación del TPUC y la movilidad urbana en general (Sánchez, 2017).

De igual manera, en el estudio de “Rediseño de la Red de Transporte Público Urbano de la Ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo” elaborado por Juan Palaguachi en el año 2019 se menciona lo siguiente:

El rediseño de la red de transporte tiene como objetivo garantizar la movilidad eficiente de las personas que dependen de este sistema, a partir del estudio de la oferta y la demanda, la accesibilidad, la conectividad, entre otros factores, para ampliar la cobertura a zonas que actualmente no están siendo atendidas. El proceso comienza con una revisión y análisis de información de fuentes secundarias. Luego, se analizan las características y elementos de una red de transporte. Finalmente, una vez rediseñada la red de transporte, se determina la flota de vehículos necesaria para cubrir la nueva oferta de servicios.

En el contexto actual, el 52% de la población utiliza autobuses para moverse por la ciudad. El sistema de buses ofrece un total de 16 líneas y 167 unidades, atendiendo un promedio de 716 pasajeros por unidad. El rediseño de las líneas 8, 11 y 12 supone un incremento de 9 unidades, operando a intervalos de entre 5 y 10 minutos, con una velocidad media de operación de 15,05 km/h. Esto permitirá transportar alrededor de 1469 pasajeros por hora en cada sentido y ampliará la cobertura en aproximadamente un 21% en cada una de las líneas reestructuradas (Palaguachi et al., 2019).

Además, el proyecto de “Rediseño de Rutas y Frecuencias Intracantonales para el Transporte Público en el Cantón Pangua en el Período 2020” elaborado por Henry Viteri en el año 2020 detalla lo siguiente:

El rediseño de rutas y frecuencias intracantonales para el transporte público en el cantón Pangua es un proyecto importante para mejorar la movilidad de la población y garantizar un acceso más equitativo al transporte público en la zona. El uso de encuestas y fichas de ascenso y descenso de pasajeros proporcionó una base sólida para la toma de decisiones, lo que permitió identificar las principales áreas de necesidad y las limitaciones actuales del sistema de transporte.

La determinación del reparto modal y del IPK de cada una de las rutas evaluadas proporcionó información clave para el rediseño de rutas y frecuencias, y el resultado final debería mejorar la eficiencia y la cobertura del servicio de transporte público. Es importante que las autoridades del cantón continúen evaluando periódicamente la movilidad y la eficacia del servicio de transporte

público para asegurarse de que se esté cumpliendo con las necesidades de la población y se esté utilizando de manera efectiva los recursos (Viteri, 2020).

Asimismo, el proyecto “Propuesta para el Rediseño de Rutas y Frecuencias del Transporte Público Intracantonal Caso Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos” elaborado en el año 2019 por Jhonny Rosales, explica lo siguiente:

El propósito de este proyecto es crear una sugerencia para el rediseño de las rutas y frecuencias del transporte público local en el cantón Lago Agrio de la provincia de Sucumbíos, con el objetivo de mejorar la movilidad en la región. Para lograrlo, se analizó la situación actual del transporte utilizando 382 encuestas de Origen-Destino, que representan a los 73.649 residentes del área de estudio, para determinar el número de viajes entre diferentes zonas, los motivos de los viajes y la distribución modal. Para complementar la información recolectada, se realizó un estudio de ascenso y descenso los martes, jueves y sábados, en horas pico y valle, con el fin de obtener datos sobre la cantidad de pasajeros por sentido, la distancia recorrida y la tasa de ocupación del transporte público local.

Los resultados indicaron que la Zona 5 atrae y genera la mayoría de los viajes, y que el 25% de la población utiliza el transporte público local, el cual es el segundo medio de transporte más utilizado después de la motocicleta. En conclusión, no se requiere la implementación de nuevas rutas en el área de estudio, y se recomienda que la Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP considere la propuesta de rutas y frecuencias presentada en este estudio como una base técnica para la toma de decisiones en el desarrollo del estudio de necesidades del servicio de transporte público intracantonal (Rosales, 2019). Antecedentes del cantón Guaranda.

Guaranda es una ciudad ubicada en la provincia de Bolívar en Ecuador, es la capital de la provincia y de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 2010, tiene una población de alrededor de 91877 habitantes en la zona urbana y rural, con un área de 1.897,8 km² (INEC, 2010). Se localiza en el centro del país en la Hoya de Chimbo al noreste de la provincia, entre las coordenadas; 1° 34' 8'' Latitud Sur; y, 78° 58' 1''. Longitud Oeste, Este: 717013 y Norte: 9843532. Con una superficie de 189,2 km² (GAD Guaranda, 2020).

- **Límites del cantón Guaranda**

- Norte: Provincia Tungurahua y Cotopaxi.
- Sur: Cantones San José de Chimbo y San Miguel de Bolívar.
- Este: Provincias de Chimborazo y Tungurahua.

– Oeste: Cantones Las naves, Echeandía y Caluma.

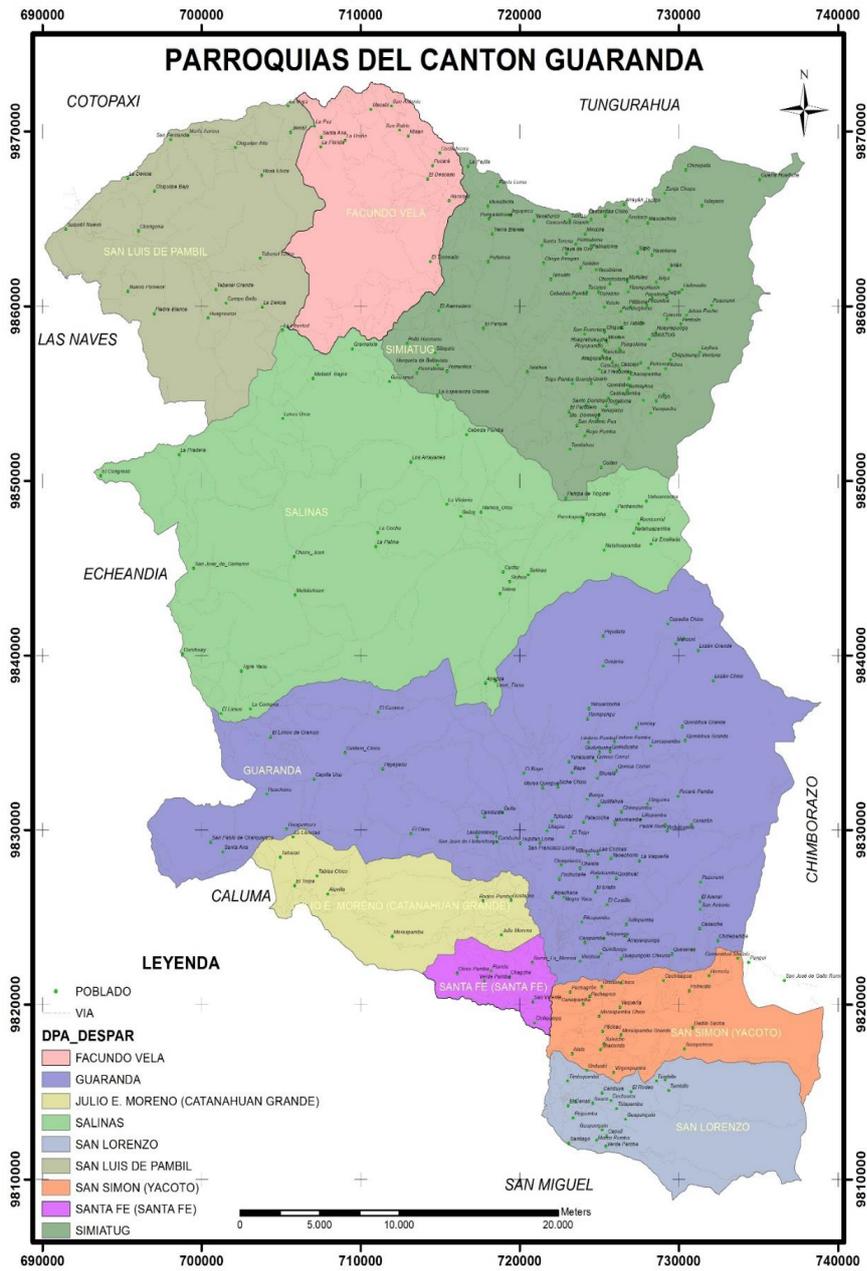


Figura 1-2: Límites del Cantón Guaranda
Fuente: (GAD Guaranda, 2020)

- **Área urbana de Guaranda**

- Parroquia Ángel Polibio Chávez
- Parroquia Gabriel Ignacio Veintimilla

– Parroquia Guanujo

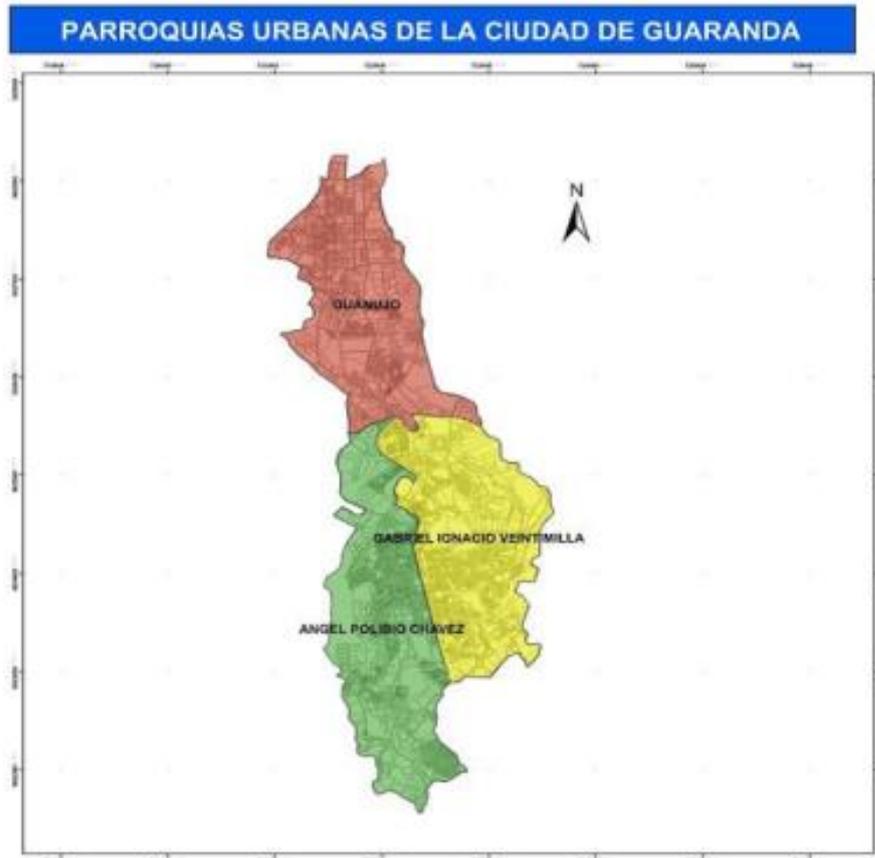


Figura 2-2: Área Urbana Actual del Cantón Guaranda
Fuente: (GAD Guaranda, 2020)

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Sistema de transporte

De acuerdo con Muñoz (2009), un sistema de transporte es un conjunto de elementos interconectados que permiten el movimiento de personas o bienes desde un origen a un destino en una determinada área geográfica. Los componentes básicos de un sistema de transporte incluyen:

- Infraestructura: se refiere a las redes de vías y carreteras, las estaciones, terminales y paradas, así como a los puentes, túneles y otras estructuras que hacen posible la movilidad.
- Nodos de transporte: es un centro o instalación que oferta servicio ubicado específicamente para aportar intermodalidad y accesibilidad a un entorno o ciudad son los medios utilizados para desplazarse.
- Gestión óptima de nodos: elección de localización y reorganización de nodos o hubs para proveer funciones a un sistema jerarquizado en el que confluyen diferentes presiones e intereses, esto produce que el sistema sea más eficiente.

Para un correcto funcionamiento de un sistema de transporte, además de lo planteado anteriormente; de acuerdo con Muñoz (2009), se debe tomar en consideración lo siguiente:

- **Modos de transporte:** son los medios utilizados para desplazarse, como autobuses, trenes, aviones, barcos, bicicletas, motocicletas, automóviles, entre otros.
- **Vehículos:** son los elementos que hacen posible el movimiento de personas o mercancías, tales como los autobuses, trenes, aviones, barcos, automóviles, bicicletas, etc.
- **Personal:** son los trabajadores que operan el sistema de transporte, incluyendo conductores, pilotos, tripulaciones, guardias de seguridad, personal de mantenimiento, entre otros.
- **Tecnología:** incluye los sistemas de información y control, los equipos de comunicación, los sistemas de señalización y seguridad, y otros dispositivos tecnológicos utilizados en la operación del sistema de transporte.

2.2.2. Características de los sistemas de transporte

Se deben considerar dos aspectos importantes al analizar un sistema de transporte: la operación del transporte y el servicio de transporte. La operación del transporte se refiere a la perspectiva del prestatario de transporte, mientras que el servicio de transporte se refiere a la forma en que el usuario percibe y evalúa el transporte (Molinero & Sánchez, 2005).

De igual manera, dentro del sistema de transporte se pueden identificar tres componentes clave: la operación del transporte, el servicio de transporte y la gobernanza. Desde el punto de vista del prestatario del transporte, la operación abarca aspectos como el cumplimiento de horarios, frecuencias y supervisión, así como la asignación de roles y el mantenimiento de las unidades de transporte. Por otro lado, el servicio de transporte se enfoca en cómo los usuarios perciben el transporte, considerando la calidad, cantidad y costo del servicio, así como la información que se les proporciona y los tiempos de viaje. Finalmente, la gobernanza, que en algunos casos puede ser responsabilidad del municipio o de un ente específico, se encarga de planificar, regular y conceder los servicios de transporte, garantizando el cumplimiento de los contratos y sancionando los incumplimientos (Universidad del Cuyo, 2017).

Además, se pueden distinguir cuatro características importantes al comparar diferentes sistemas de transporte: rendimiento o desempeño del sistema, nivel de servicio, impactos y costos (Universidad del Cuyo, 2017). La selección del mejor sistema de transporte dependerá de una combinación adecuada de estas características.

El rendimiento o desempeño del sistema se refiere a la eficiencia y eficacia del sistema de transporte en términos de tiempo, velocidad, capacidad y disponibilidad. El nivel de servicio se relaciona con la calidad y cantidad del servicio ofrecido al usuario, como la frecuencia, la comodidad, la seguridad y la información proporcionada.

Los impactos del sistema de transporte se refieren a los efectos que tiene en el medio ambiente, la sociedad y la economía, como la contaminación, el ruido, la congestión del tráfico, la seguridad vial, el acceso a empleos y servicios, entre otros. Los costos incluyen los costos operativos, de mantenimiento, inversión y de oportunidad.

Al analizar y comparar diferentes sistemas de transporte, se deben considerar la operación del transporte y el servicio de transporte, así como las características de rendimiento, nivel de servicio, impactos y costos para seleccionar el paquete que ofrezca la mejor combinación de estas características.

2.2.3. *Transporte público urbano*

El transporte público es un sistema que presta el servicio de transporte con rutas y horarios fijos preestablecidos a cambio de un valor (tarifa) previamente determinada (Molineró & Sánchez, 2005). De acuerdo con Asamblea Nacional (2021), en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial existen dos tipos de transporte público de pasajeros:

- Transporte colectivo: mismo que puede tener estructura exclusiva, operan con itinerario, horario, niveles de servicio y políticas de tarifas.
- Transporte masivo: Operan en infraestructuras exclusivas creadas específicamente para brindar el servicio sean estas a nivel, elevada o subterránea.

El transporte público urbano es un sistema de transporte destinado para cumplir con los motivos de viaje de la población en general, el cual tiene el fin de satisfacer las necesidades de movilidad dentro del área urbano de una ciudad. Este constituye un factor crítico e importante para la toma de decisiones en relación con la optimización del transporte y estudios de movilidad (Burgos et al., 2014).

2.2.4. *Organización del transporte público*

De acuerdo con Meakin (2006), la organización de un sistema de transporte público de pasajeros debe ir de la siguiente manera:

- Establecer políticas y estrategias de transporte urbano que sean coherentes con la realidad de la ciudad y entorno para implementarlas.
- Proponer un medio eficaz de planificación en la ciudad.
- Verificar que el transporte se maneje con una estructura y manejable.
- Implementar un apropiado régimen regulador;
- Determinar instituciones que realicen planificación y regulación de manera eficaz.

2.2.5. Planificación del transporte público

Para una planificación no se necesitan recursos sofisticados, sino que debe realizarse de manera progresiva, sistemática y que se adapte a las necesidades de la ciudad. Buscando un plan en el que se tomen en cuenta rutas, frecuencias mínimas, horario de operación y tarifas; además, que se debe establecer incentivos para que las operadoras cooperen en la apertura de nuevas rutas y el cambio de las ya existentes (Meakin, 2006).

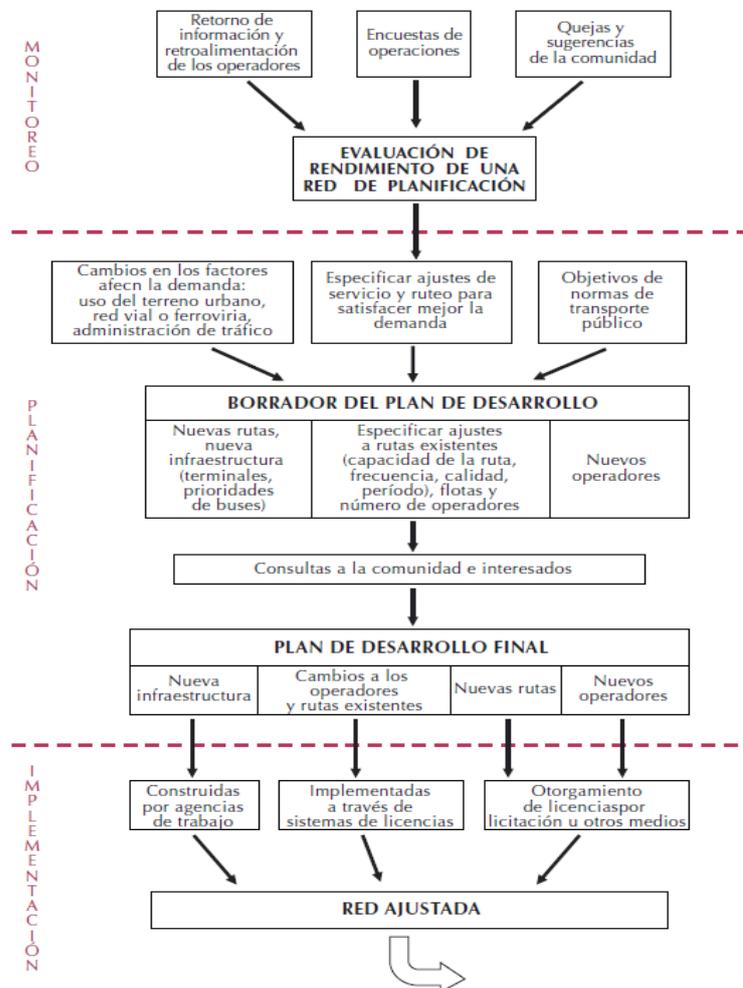


Figura 3-2: Planificación del Transporte Público

Fuente: (Meakin, 2006)

2.2.6. Movilidad Urbana

La movilidad urbana se refiere a los desplazamientos de personas y bienes dentro de una ciudad o área metropolitana. Es un aspecto fundamental en la calidad de vida de los habitantes de una ciudad, ya que afecta su acceso a servicios, empleo y oportunidades sociales y culturales.

Los medios de transporte colectivo, como los sistemas de transporte público, taxis y colectivos, son esenciales para mejorar la movilidad urbana y reducir la congestión del tráfico. También es importante fomentar alternativas de movilidad sostenible, como el uso de bicicletas, caminar o compartir vehículos.

Además, la movilidad urbana tiene un impacto significativo en el uso del espacio público, ya que el espacio ocupado por los vehículos y las infraestructuras de transporte puede reducir el espacio disponible para peatones, ciclistas y otros usuarios del espacio público. Por lo tanto, la planificación y el diseño urbano deben tener en cuenta la movilidad para crear ciudades más habitables y sostenibles (Jans, 2009).

2.2.7. Redes y rutas de transporte público

Los objetivos principales de tener una correcta planificación y diseño de una red de transporte público son:

- Movilizar al máximo número de pasajeros;
- Buscar eficiencia operativa y minimizar costos para un determinado nivel de desempeño;
- Minimizar el impacto que ocasiona el uso de suelo en busca del cumplimiento de la planeación de las rutas de Transporte Público.

En tanto que, los aspectos principales para el buen funcionamiento de un sistema de transporte público son los siguientes:

- Nivel de desempeño;
- Atracción de usuarios;
- Operación

2.2.8. Tipos de rutas

Los tipos de rutas que se utilizan para el diseño de redes de transporte y carreteras en los que se describen los patrones de flujo vehicular son:

2.2.8.1. Rutas diametrales

Son aquellas que conectan el centro de una ciudad con sus bordes opuestos. Estas rutas suelen ser rectas y atraviesan la ciudad de lado a lado, proporcionando un camino directo para los vehículos que desean moverse desde un lado de la ciudad al otro. En las ciudades que utilizan este patrón de rutas, el tráfico suele concentrarse en las rutas diametrales, lo que puede provocar congestiones (Molinero & Sánchez, 2005).

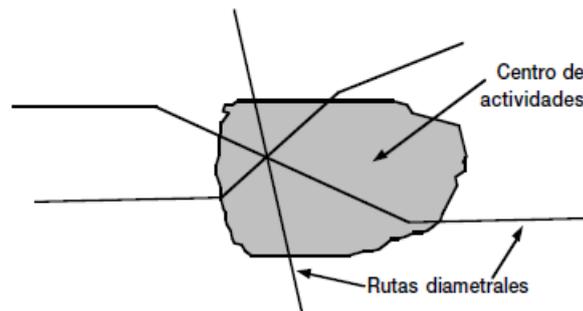


Figura 4-2: Rutas diametrales
Fuente: (Molinero & Sánchez, 2005)

2.2.8.2. Rutas radiales

Son aquellas que se extienden desde el centro de la ciudad hacia los bordes de la misma. Estas rutas suelen estar dispuestas en forma de radios de una rueda y se utilizan para facilitar el acceso al centro de la ciudad desde las zonas periféricas. Las rutas radiales pueden ser muy eficientes en el transporte de grandes cantidades de tráfico en una sola dirección, pero pueden resultar menos útiles para el tráfico que circula en direcciones opuestas (Molinero & Sánchez, 2005).

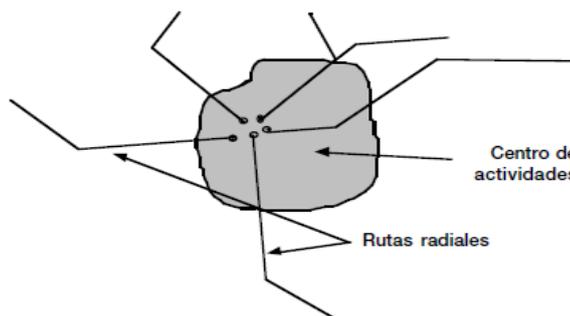


Figura 5-2: Rutas radiales
Fuente: (Molinero & Sánchez, 2005)

2.2.8.3. Rutas circulares

Son aquellas que se disponen en forma de anillos alrededor del centro de la ciudad. Estas rutas suelen estar diseñadas para proporcionar una ruta de circunvalación alrededor del centro de la ciudad, lo que permite a los conductores evitar el tráfico del centro de la ciudad. Las rutas circulares pueden ser muy útiles para el tráfico que circula en ambas direcciones.

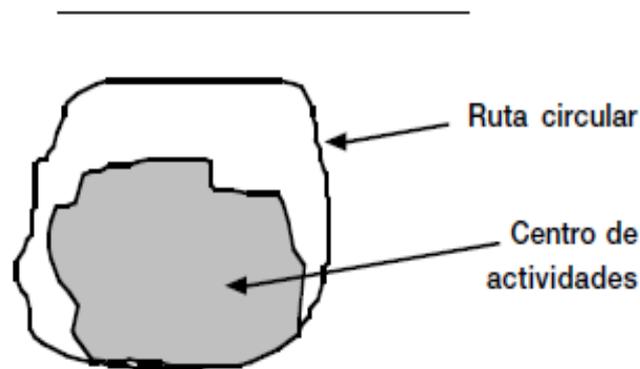


Figura 6-2: Ruta circular
Fuente: (Molinero & Sánchez, 2005)

2.2.8.4. Rutas tangenciales

Son aquellas que se disponen en forma de curvas alrededor del centro de la ciudad y conectan las rutas radiales con las rutas circulares. Estas rutas suelen ser utilizadas para facilitar el acceso a las áreas comerciales y residenciales que se encuentran cerca del centro de la ciudad. Las rutas tangenciales suelen ser muy eficientes para el transporte de tráfico en ambas direcciones.

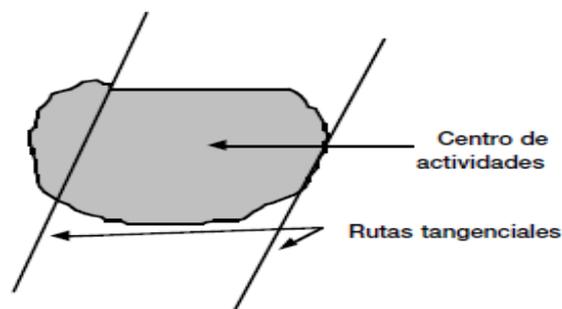


Figura 7-2: Rutas tangenciales
Fuente: (Molinero & Sánchez, 2005)

2.2.8.5. Rutas con lazo

Son aquellas que forman una especie de lazo alrededor del centro de la ciudad, pero no se conectan directamente con las rutas radiales. Estas rutas suelen ser utilizadas para conectar áreas

residenciales y comerciales que se encuentran fuera del centro de la ciudad y no están directamente conectadas a las rutas radiales. Las rutas con lazo pueden ser útiles para el tráfico en ambas direcciones, pero pueden ser menos eficientes que otros patrones de rutas.

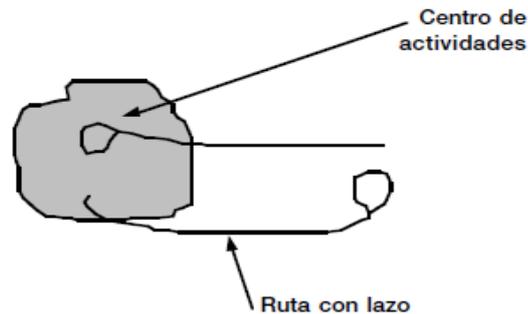


Figura 8-2: Rutas con lazo
Fuente: (Molinero & Sánchez, 2005)

2.2.9. Características y elementos de una red de transporte

Acorde a Molinero & Sánchez, (2005) las principales características que afectan el desempeño y la eficiencia de una red de transporte y del servicio que presta son la cobertura de área o cuenca de transporte, la sinuosidad, la conectividad y la densidad del servicio.

La cobertura de área o cuenca de transporte afecta principalmente al usuario y a la comunidad, ya que se refiere a la extensión del territorio que cubre la red de transporte y la cantidad de personas que pueden ser atendidas en esa área. Una red de transporte con una buena cobertura puede mejorar el acceso a servicios y empleos para las comunidades, así como ofrecer más opciones de viaje y una mayor conveniencia para los usuarios.

La sinuosidad se refiere a la cantidad de vueltas o curvas que presenta una ruta o carretera. Esta característica afecta principalmente al usuario, ya que una ruta sinuosa puede aumentar el tiempo de viaje, la incomodidad y la fatiga del usuario.

La conectividad se refiere a la cantidad y calidad de las conexiones entre diferentes puntos de la red de transporte. Esta característica afecta principalmente al usuario, ya que una red de transporte con buena conectividad puede permitir una mayor flexibilidad y opciones de viaje.

La densidad del servicio se refiere a la frecuencia y cantidad de servicios de transporte disponibles en una ruta o área determinada. Esta característica afecta tanto al usuario como a la comunidad, ya que un servicio de transporte más denso puede mejorar la accesibilidad y la movilidad de las personas, así como reducir la congestión y la emisión de gases de efecto invernadero.

Para medir el desempeño y la eficiencia de una red de transporte y del servicio que presta, es importante considerar las características de cobertura de área, sinuosidad, conectividad y densidad del servicio, y cómo estas características afectan a los diferentes grupos involucrados en el transporte.

2.3. Operacionalización de las variables

Consiste en las especificaciones de las actividades necesarias para medir una variable. Y a continuación se presentan:

Tabla 1-2: Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	CRITERIO DE MEDICIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Rediseño de Rutas	Lugar donde se va a prestar el servicio	Km	Km rutas/ perímetro ciudad	Conocer cuan amplia es la cobertura de las rutas	Cobertura	Observación	Ficha de observación

Elaborado por: Barragán, Karen, 2023.

Tabla 2-2: Operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES	CRITERIO DE MEDICIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Optimización de la Operación de Transporte	Medios, infraestructuras y vehículos que funcionan en un Sistema de Transporte	N° pasajeros	IPK	Cantidad de pasajeros por kilómetro recorrido	Pasajeros Recorrido de rutas	Observación	Ficha de observación

Elaborado por: Barragán, Karen, 2023.

2.4. Matriz de consistencia

Tabla 3-2: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
¿Cuál es el efecto que el rediseño de las rutas del Sistema de Transporte Público Urbano tendría con respecto a la movilidad?	Rediseñar las rutas del Sistema de Transporte Público Urbano para la optimización de la operación de transporte	Después del Rediseño de las rutas del Sistema de Transporte Público Urbano, la ciudad de Guaranda será una ciudad más ordenada, en la que se pueda acceder fácilmente a un bus y que cumpla con los parámetros necesarios para mejorar la movilidad de los ciudadanos.	Variable Independiente	Km rutas/ perímetro ciudad	Observación	Ficha de observación
			Variable Dependiente	IPK	Observación	Ficha de observación

Elaborado por: Barragán, Karen, 2023.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de investigación

Para la presente investigación se utilizará un enfoque de investigación mixto.

3.1.1. Investigación Cualitativa

La investigación cualitativa busca comprender los fenómenos sociales y culturales desde una perspectiva subjetiva. Este enfoque se basa en la recopilación y análisis de datos no numéricos, como entrevistas, observaciones, diarios y documentos (Quecedo & Castaño, 2022).

En esta investigación se realizará investigación de tipo cuantitativa, toda vez que se utilizará la observación para determinar las características y costumbres de movilidad de la población, en busca de que el presente estudio sea aproximado a la realidad de la ciudad y zonas urbanas periféricas que actualmente no cuentan con el servicio de transporte público urbano.

3.1.2. Investigación Cuantitativa

La investigación cuantitativa es un método de investigación empírica que utiliza técnicas estadísticas y matemáticas para medir y analizar datos numéricos y establecer patrones o relaciones entre variables. En la investigación cuantitativa, se recolectan datos a través de encuestas, cuestionarios, experimentos, observaciones y otros medios para poder cuantificarlos y analizarlos con herramientas estadísticas y matemáticas.

La investigación cuantitativa se utiliza en muchas disciplinas, como la sociología, la psicología, la economía, la educación y la salud, entre otras, y se utiliza para responder preguntas específicas y probar hipótesis (Pita & Pértegas, 2002).

Se utilizará la investigación cuantitativa por cuanto el levantamiento de información se lo realizará por encuestas y fichas que proveerán datos numéricos que permiten establecer los puntos que tienen demanda insatisfecha del servicio de transporte público.

3.2. Nivel de investigación

3.2.1. Investigación de campo

La investigación de campo es una metodología de investigación empírica que implica la recopilación directa de datos en el lugar donde ocurren los eventos o los fenómenos que se estudian, en la cual el investigador recopila datos a través de técnicas como la observación directa, la entrevista, el cuestionario, la encuesta, entre otras (Cerde, 2011). El objetivo de la investigación de campo es obtener datos que sean lo más precisos y representativos posible en cuanto a la demanda insatisfecha y problemas de movilidad en la ciudad de Guaranda.

3.2.2. Investigación explicativa

En la investigación explicativa se busca establecer relaciones causales entre las variables, es decir, se busca determinar cómo una variable afecta a otra y cómo esto lleva a ciertos resultados; permite identificar las causas subyacentes de los fenómenos y eventos, y diseñar estrategias y soluciones efectivas para enfrentarlos (Cerde, 2011). Para la investigación se necesita identificar las causas y efectos de los incidentes producidos dentro del Sistema de Transporte Público Urbano de la ciudad de Guaranda.

3.3. Diseño de investigación

3.3.1. Investigación no experimental

La investigación no experimental es un enfoque de investigación que se centra en la observación de eventos y fenómenos tal como ocurren naturalmente, sin la manipulación deliberada de variables o la introducción de tratamientos controlados. En este tipo de investigación, el investigador recopila datos a través de la observación, encuestas, entrevistas, análisis de documentos y otros métodos no invasivos (Mata, 2019).

En la investigación se observarán los eventos o fenómenos, mismos que se plasmará con el levantamiento de información (encuestas y fichas de observación) y posteriormente serán analizadas, el investigador no alterará ninguna variable para conocer los resultados del estudio.

3.4. Tipo de estudio

3.4.1. *Transversal*

Las investigaciones con tipo de estudio transversal se basan en la recolección de información en un solo momento, con el propósito de analizar el nivel de las variables, evaluar situaciones y/o determinar la relación de las variables de una investigación (Mata, 2019). Por lo que, en la investigación se analizarán los factores de movilidad.

3.5. Población y muestra

3.5.1. *Población*

Acorde con la definición del estudio se tomará en cuenta la población urbana del cantón Guaranda, considerando el objeto de estudio y el ámbito de operación del transporte público urbano.

En el Censo de Población y Vivienda realizado en 2010 la población del cantón Guaranda es de 91.877 habitantes (INEC, 2010). La población se divide en las diferentes parroquias y en áreas rurales y urbanas como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 4-3: Población del Cantón y sus parroquias

Población del Cantón y sus parroquias			
Parroquia	Urbano	Rural	Total
Facundo Vela	1.333	1.986	3.319
Guaranda (Parroquias Urbanas)	23.874	31.500	55.374
Julio Moreno	463	2.485	2.948
Salinas	1.469	4.352	5.821
San Lorenzo	757	1.100	1.857
San Luis de Pambil	3.346	2.011	5.357
San Simón	1.153	3.050	4.203
Santa Fe	660	1.092	1.752
Simiatug	2.108	9.138	11.246
Total	35.163	56.714	91.877

Fuente: (GAD Guaranda, 2020)

3.5.2. Muestra

En el estudio se tomará en cuenta la población de la parte urbana de la ciudad de Guaranda; por lo tanto, la población de estudio es de 23.874 habitantes, De acuerdo con el (GAD Guaranda, 2020), la tasa de crecimiento anual es de 1.68%.

$$P_{2022} = P_i(1 + r)^{t-t_1}$$

$$P_i = 23.874 \text{ habitantes}$$

$$r = 1.68\%$$

$$t = 2022$$

$$t_1 = 2010$$

$$P_{2022} = 23874(1 + 1.68\%)^{2022-2010}$$

$$P_{2022} = 29157,59 \cong 29158$$

Se trabajará con una población de 29.158 habitantes. Por lo tanto, la muestra se calcula de la siguiente manera:

$$n = \frac{N \cdot z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot e^2 + z \cdot p \cdot q}$$

n = Número de encuestas

N = Total de población 29158

z = 1,96 (Seguridad de 95%)

p = 0,5 proporción esperada

q = $1 - p \cong 0,5$

e = 5% error de estimación

$$n = \frac{29158 \cdot (1,96)^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{(29158 - 1) \cdot (0,05)^2 + 1,96 \cdot 0,5 \cdot 0,5}$$
$$n = 381,60 \cong 382$$

Una vez aplicada la respectiva fórmula se establece que, para la realización del estudio se deben aplicar 382 encuestas.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

3.6.1. Métodos de investigación

Los métodos de investigación son los procedimientos lógicos por medio de los cuales se pone a prueba problemas científicos por medio de la hipótesis y que serán verificados a través de los instrumentos de investigación (Castillo, 2020). Estos pueden ser:

- **Método Sintético:** Se debe sintetizar la información recopilada en el levantamiento de información en el cantón Guaranda, para poder tener idea de la solución que se va a proponer.
- **Método Analítico:** permite realizar un análisis de la situación actual de la ciudad de esta manera se conocerá la problemática que tiene el STPU.
- **Método Deductivo:** permite realizar razonamiento lógico de los factores que intervienen para que la congestión y movilidad en general se agrave, de esta manera, se puede llegar a conocer un amplio conocimiento del lugar e inconvenientes.

3.6.2. Técnicas de investigación

- **Encuestas:** se realiza por medio del uso de cuestionarios aplicados a un determinado grupo de personas seleccionados mediante muestro con el fin de obtener información específica para la investigación. En este caso en particular, se realizarán encuestas de Origen – Destino a los habitantes de la zona urbana del cantón, mismos que hacen uso del Sistema de Transporte Público.
- **Fichas de Observación:** En estas el fenómeno a estudiar se capta mediante la observación, está será la información recuperada para el estudio por lo tanto se debe realizar de manera simplificada.

3.6.3. Instrumentos de investigación

- **Cuestionario:** El cuestionario constará de una serie de preguntas estructuras las cuales pueden ser cerradas y de selección múltiples para mayor facilidad de interpretación de los datos.
- **Fichas de ascenso y descenso:** En estas fichas constan datos del tramo, recorrido número de usuarios que se movilizan en el Sistema de Transporte Público y toda la información necesaria con referencia al ciclo de transporte público.

3.7. Análisis e interpretación de resultados

3.7.1. Zonificación

Según Molinero & Sánchez (2005), el área de estudio se debe dividir en zonas geográficas como una práctica común en la planificación del transporte y en el análisis de la movilidad urbana. Esta división permite una mejor comprensión de las características de la demanda de viajes en diferentes áreas de la ciudad y facilita la asignación de viajes a una red de transporte.

La división del área de estudio en zonas geográficas se realiza generalmente mediante técnicas de agrupamiento, en las cuales se agrupan áreas similares en términos de características demográficas, socioeconómicas o de uso del suelo. Estas zonas se utilizan luego como unidades de análisis del transporte, y se pueden representar en forma de matrices de origen-destino para evaluar la cantidad y dirección de los flujos de viajes entre ellas.

En la zona urbana del cantón Guaranda, se considera la siguiente zonificación:

- Zona 1: Guanujo.
- Zona 2: Universidad Estatal de Bolívar, Alpachaca, Plaza de Animales, Joyocoto, Primero de Mayo.
- Zona 3: Terminal Terrestre, Coloma Román Norte, Sector Pedro Carbo, Plaza Roja, Centro NE.
- Zona 4: Coloma Román Sur, La Merced, Barrio 5 de junio, Centro SE.
- Zona 5: Complejo Deportivo Galo Miño Jarrín, Marcopamba, Las Colinas, Centro SO.
- Zona 6: Urbanización Cacique Guaranga, Barrio Fausto Basantes, Barrio Juan XXIII, Cementerio, Centro NO.
- Zona 7: Laguacoto, El Peñón
- Zona 8: Casipamba, Cruz Loma, San Bartolo, Rumiloma, Casipamba, Vinchoa Central.
- Zona 9: Negroyaco, Parque Industrial, Chalata.

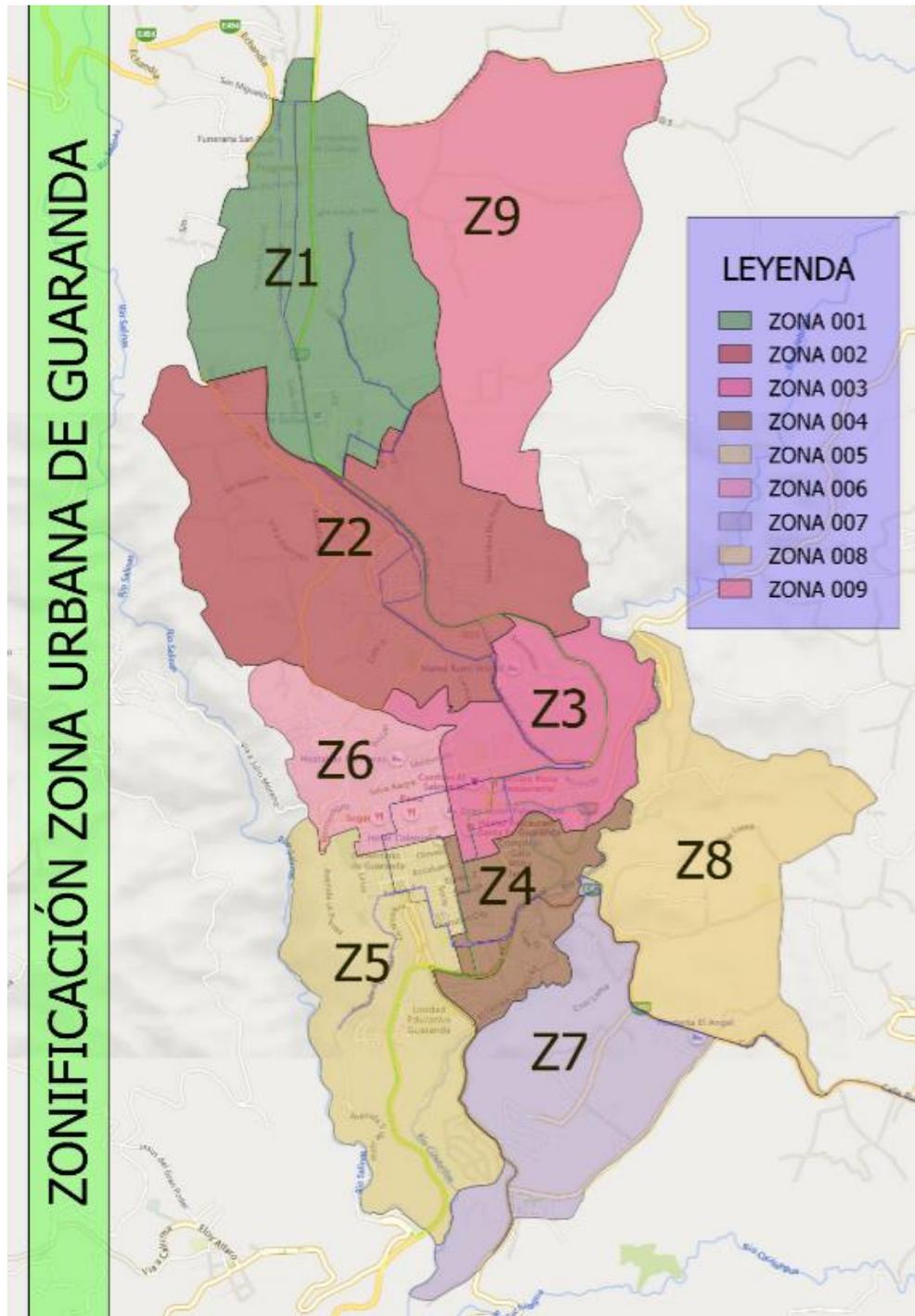


Figura 1-3: Zonificación Sector Urbano de Guaranda
Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Para el estudio se establecen 9 zonas debido a la extensa área que cada zona posee y para realizar el levantamiento de información se debe tomar en cuenta que se debe abarcar toda la zona de interés, en este caso, el área urbana de la ciudad de Guaranda. Por lo tanto, el levantamiento de información se lo realizará de la siguiente manera:

3.7.2. Digitalización de la información

- **Encuestas Origen – Destino:** es el instrumento mediante el cual se recopila la información para planificación de los sistemas de transporte; mismos que se basan en encuestas realizadas en domicilios y encuestas de interceptación de viajes. Para la cantidad de encuestas a realizar se tomará en cuenta la división poblacional establecida en el plan de movilidad del cantón Guaranda. A continuación, se detalla:

Tabla 5-3: Zonas y Encuestas Origen – Destino

ZONA	POBLACIÓN	PORCENTAJE	N° ENCUESTAS
Zona 1	3295	11.3%	43
Zona 2	3820	13.1%	50
Zona 3	3498	12%	46
Zona 4	3674	12.6%	48
Zona 5	3295	11.3%	43
Zona 6	3820	13.1%	50
Zona 7	2333	8.1%	31
Zona 8	2683	9.2%	35
Zona 9	2740	9.4%	36
Total	29158	100%	382

Fuente: Barragán, Karen, 2023.



Gráfico 1-3: Número de encuestas
Realizado por: Barragán, Karen, 2023.

Interpretación: Del 100% de las encuestas el 11.3% se realizó tanto en la Zona 1 como en la Zona 5, en la Zona 2 y en la Zona 6 se encuestaron el 13.1% en cada una, el 12% de las encuestas se levantaron en la Zona 3, el 12.6% de las encuestas se realizó en la Zona 4, en la Zona 7 se realizaron 8.1%, el 9.2% de las encuestas se levantaron en la Zona 8; finalmente, el 9.4% de las encuestas se efectuó en la Zona 9.

Primera pregunta: ¿Cuál es el lugar desde donde inicia su movilización?

Tabla 6-3: Origen de Viaje

ZONA	N° ENCUESTAS	PORCENTAJE
Zona 1	291	13.1%
Zona 2	225	10.2%
Zona 3	336	15.2%
Zona 4	202	9.1%
Zona 5	280	12.7%
Zona 6	336	15.2%
Zona 7	142	6.4%
Zona 8	209	9.4%
Zona 9	192	8.7%
Total	2213	100%

Fuente: Barragán, Karen, 2023

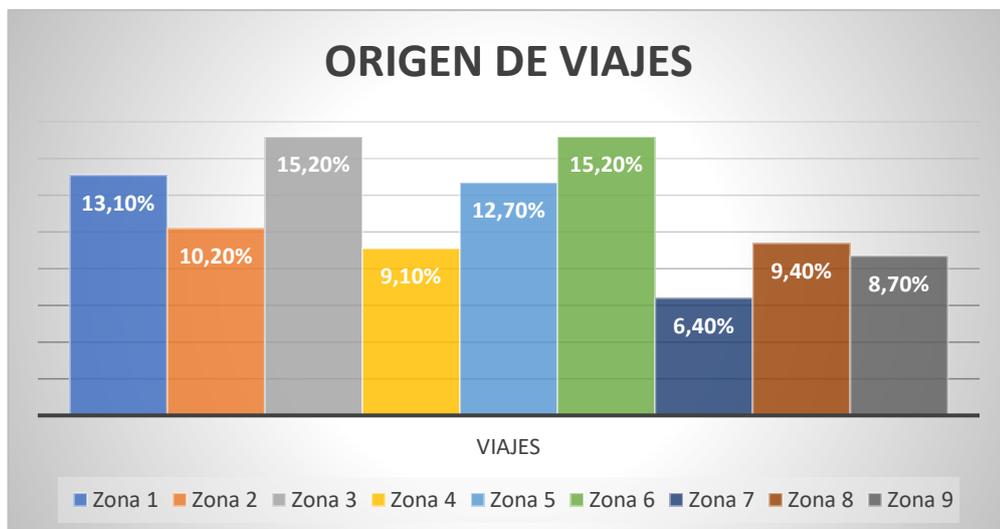


Gráfico 2-3: Origen de Viajes

Realizado por: Barragán, Karen, 2023.

Análisis: Una vez levantada la información en cuanto al origen de los viajes realizados se puede evidenciar que tanto la zona 3 y la zona 6 tienen mayor producción de viajes, en tanto la zona 7 también presenta un número representativo de desplazamientos con un total de 142 viajes.

Segunda pregunta: ¿Cuál es el lugar desde donde finaliza su movilización?

Tabla 7-3: Destino de viajes

ZONA	N° ENCUESTAS	PORCENTAJE
Zona 1	267	12.1%
Zona 2	275	12.4%
Zona 3	373	16.9%
Zona 4	237	10.7%
Zona 5	315	14.3%
Zona 6	334	15.1%
Zona 7	191	8.6%
Zona 8	95	4.3%
Zona 9	122	5.6%
Total	2209	100%

Fuente: Barragán, Karen, 2023.



Gráfico 3-3: Destino del Viaje

Realizado por: Barragán, Karen, 2023.

Análisis: En resumen, una vez levantada la información en cuanto al destino de los viajes realizados se puede evidenciar que la zona 3 tienen mayor atracción de viajes, en tanto la zona 8 también presenta un número representativo de desplazamientos con 95. Cabe mencionar que,

como destino algunos viajes son fuera de la ciudad, por ende, estos viajes no se tomaron en consideración.

Tercera pregunta: ¿Cuál es el motivo por el que realiza viajes?

Tabla 8-3: Motivo de viaje

ZONA	N° ENCUESTAS	PORCENTAJE
Compras	531	23.99%
Estudio	327	14.78%
Trabajo	950	42.94%
Gestión Personal	189	8.56%
Salud	104	4.68%
Deporte	36	1.61%
Deporte	36	1.61%
Ocio	55	2.49%
Otro	21	0.95%
Total	2213	100%

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

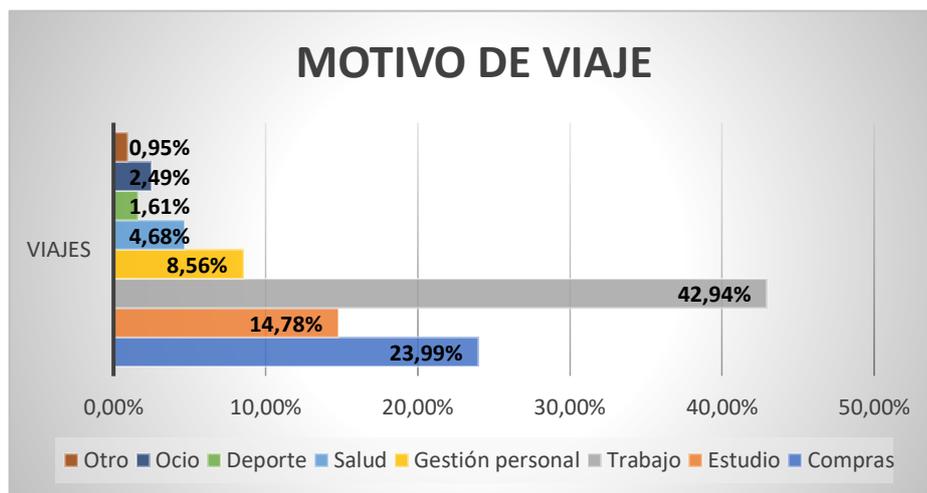


Gráfico 4-3: Motivo de Viaje

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Análisis: En resumen, una vez levantada la información en cuanto al motivo de los viajes realizados se puede evidenciar que trabajo y compra son los viajes más realizados. En tanto que los motivos de viaje menos frecuentes son deporte y otro (Turismo).

Cuarta pregunta: Medio de transporte empleado para desarrollar el viaje

Tabla 9-3: Costumbres de movilidad

ZONA	Nº VIAJES	PORCENTAJE
Transporte Público	785	35.48%
Taxi	174	7.85%
Camioneta	338	15.28%
Vehículo particular	489	22.11%
Moto	148	6.71%
Bicicleta	35	1.52%
A pie	242	10.95%
Otro	2	0.10%
Total	2213	100%

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

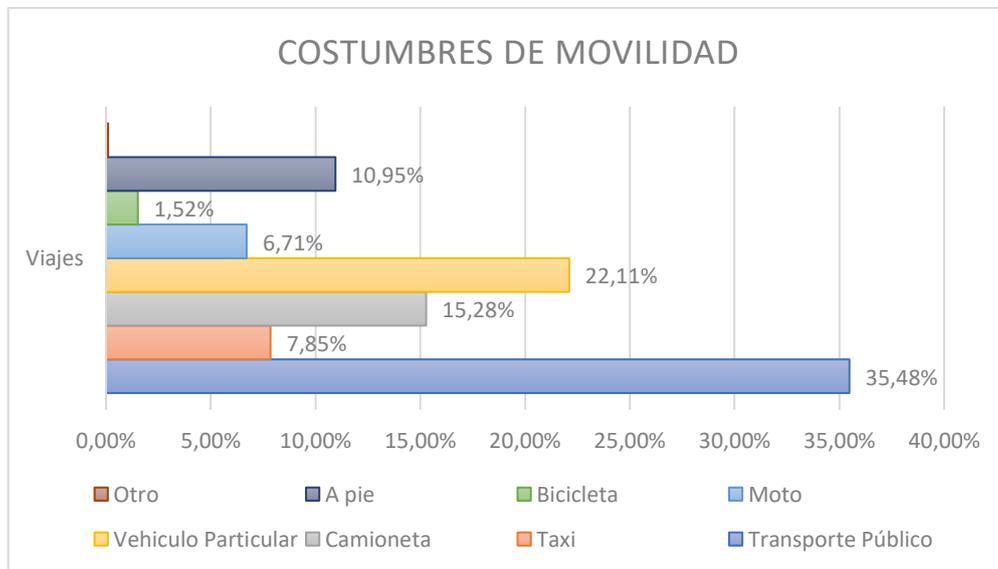


Gráfico 5-3: Costumbres de movilidad

Realizado por: Barragán, Karen, 2023.

Análisis: En resumen, una vez levantada la información en cuanto a costumbres de movilidad la población de la ciudad de Guaranda en su mayoría prefiere utilizar el transporte público; en tanto que, el medio menos utilizado es la bicicleta.

3.8. Matriz de Origen – Destino

Tabla 10-3: Matriz Origen – Destino

Origen / Destino	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Fuera del área	Total
Zona 1	60	28	48	22	35	44	16	12	26	0	291
Zona 2	27	31	51	9	30	33	23	9	11	1	225
Zona 3	40	52	60	29	40	50	34	8	21	2	336
Zona 4	23	11	28	26	32	23	35	11	13	0	202
Zona 5	34	28	39	33	63	41	28	3	11	0	280
Zona 6	35	35	51	26	43	101	33	7	5	0	336
Zona 7	13	14	30	25	15	11	4	23	6	1	142
Zona 8	11	43	32	27	29	21	14	10	22	0	209
Zona 9	24	33	34	40	28	10	4	12	7	0	192
Total:	267	275	373	237	315	334	191	95	122	4	

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

3.9. Matriz de Origen – Destino expandida

Para obtener el factor con el cual se realiza la matriz Origen – Destino se utiliza la proporción de los viajes realizados en la zona versus la población objetivo en estudio.

Tabla 11-3: Matriz de Origen – Destino expandida

Origen / Destino	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Fuera del área	Total
Zona 1	4580	2137	3664	1679	2672	3359	1221	916	1985	0	22213
Zona 2	2061	2366	3893	687	2290	2519	1756	687	840	76	17175
Zona 3	3053	3969	4580	2214	3053	3816	2595	611	1603	153	25647
Zona 4	1756	840	2137	1985	2443	1756	2672	840	992	0	15421
Zona 5	2595	2137	2977	2519	4809	3130	2137	229	840	0	21373
Zona 6	2672	2672	3893	1985	3282	7709	2519	534	382	0	25648
Zona 7	992	1069	2290	1908	1145	840	305	1756	458	76	10839
Zona 8	840	3282	2443	2061	2214	1603	1069	763	1679	0	15954
Zona 9	1832	2519	2595	3053	2137	763	305	916	534	0	14654
Total:	20381	20991	28472	18091	24045	25495	14579	7252	9313	305	

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

3.10. Líneas de Deseo de las zonas

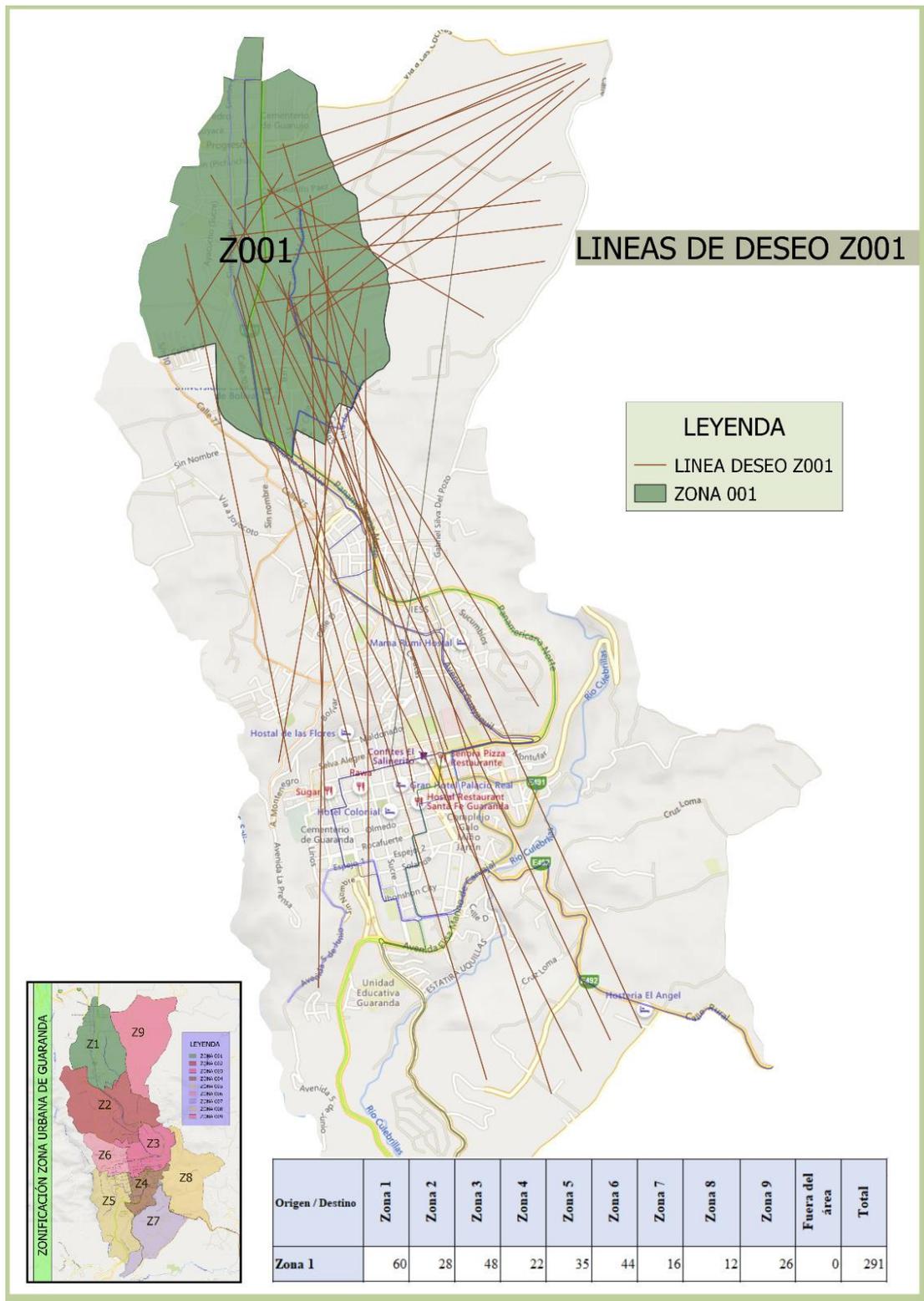


Figura 2-3: Línea de Deseo Zona 1

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

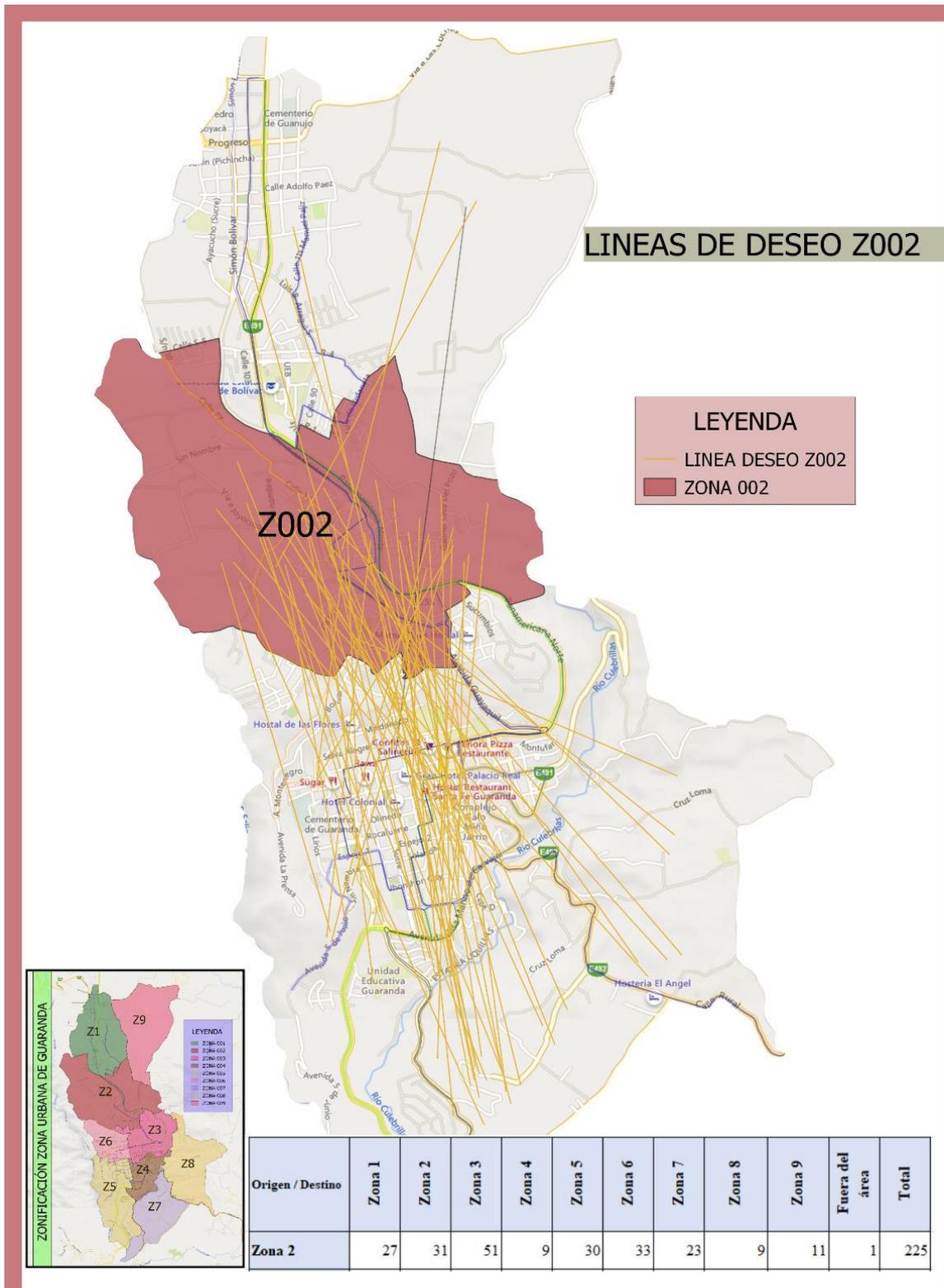


Figura 3-3: Línea de Deseo Zona 2
 Fuente: Barragán, Karen, 2023.

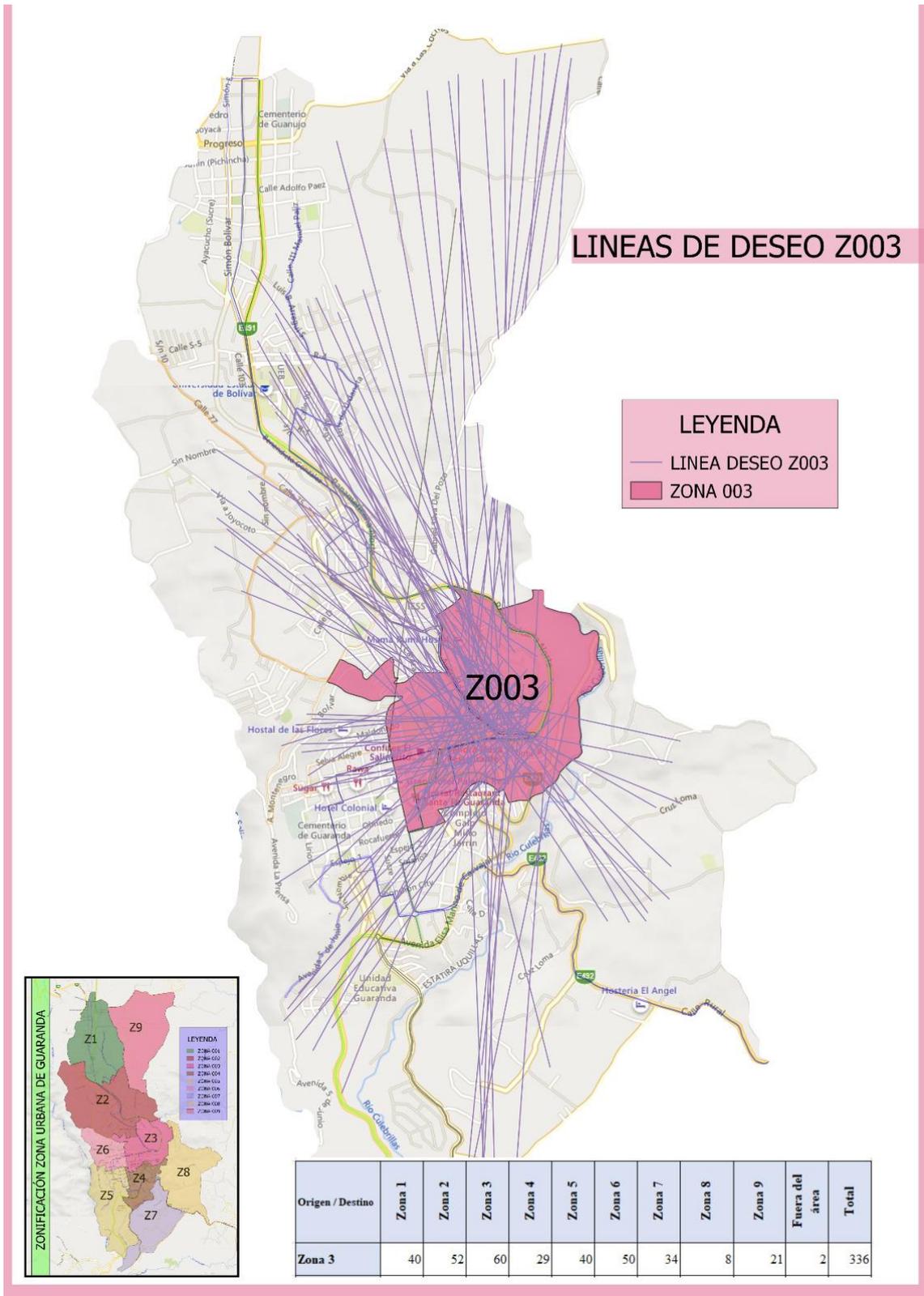


Figura 4-3: Línea de Deseo Zona 3
 Fuente: Barragán, Karen, 2023.

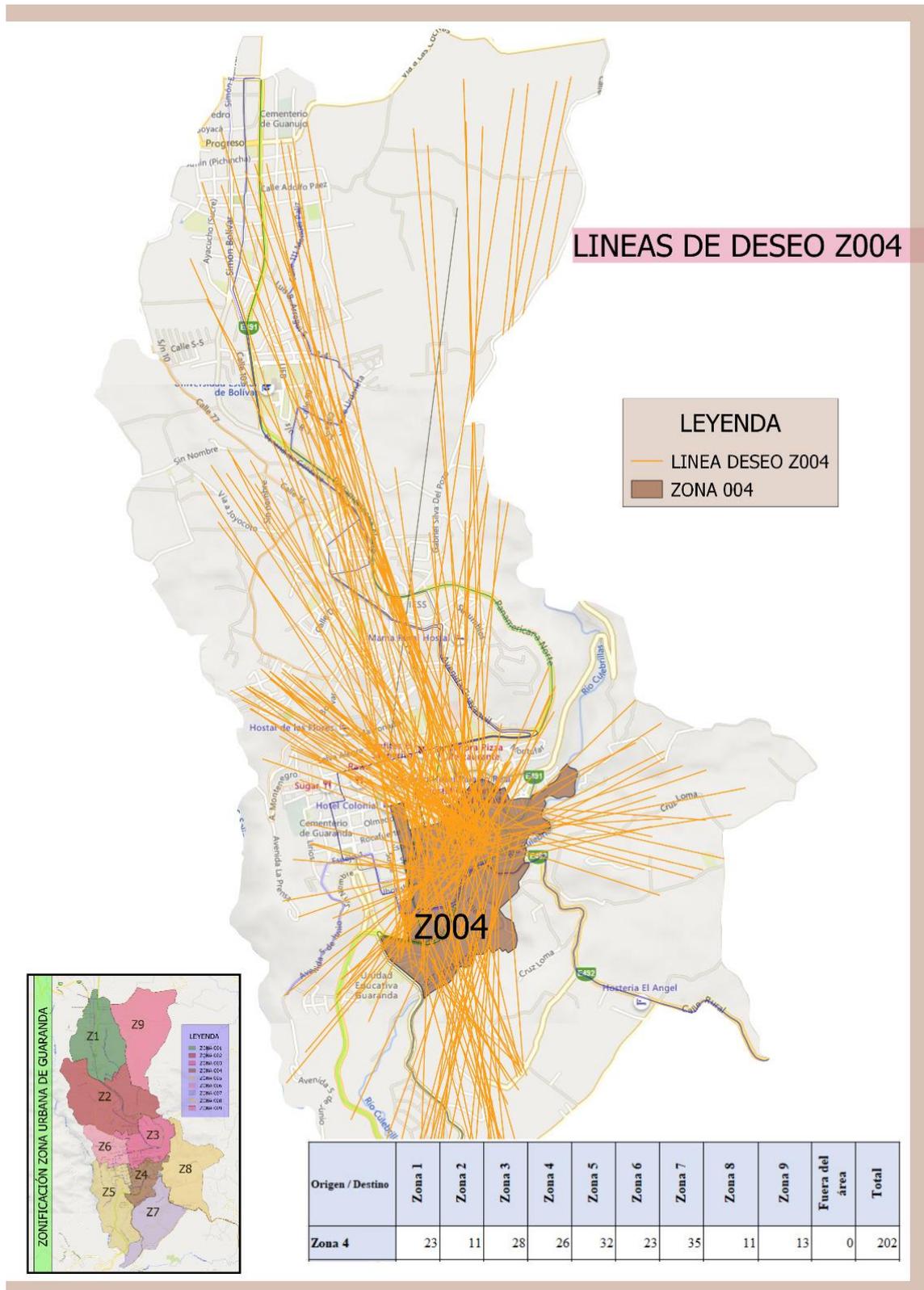


Figura 5-3: Línea de Deseo Zona 4
 Fuente: Barragán, Karen, 2023.

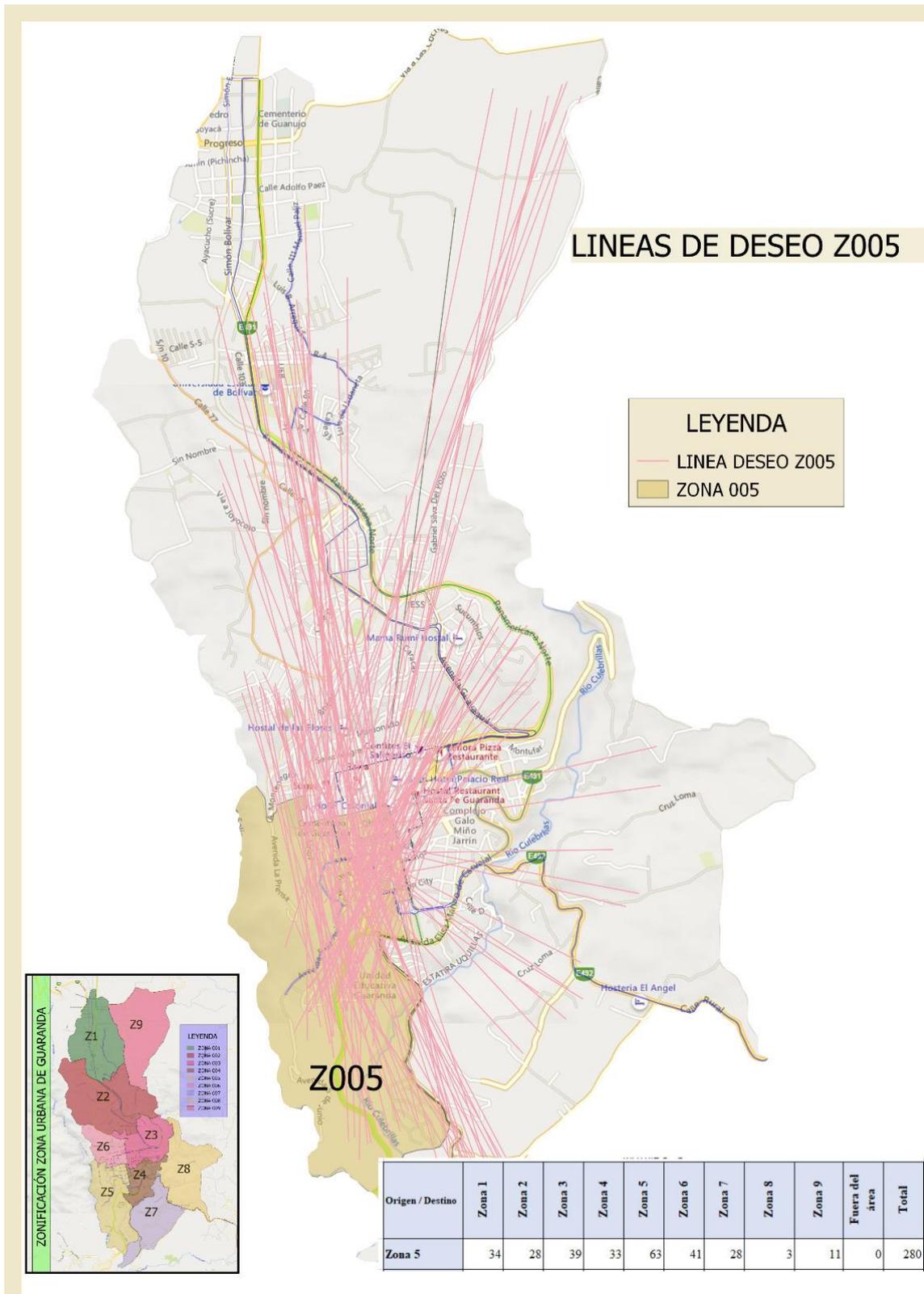


Figura 6-3: Línea de Deseo Zona 5
 Fuente: Barragán, Karen, 2023.

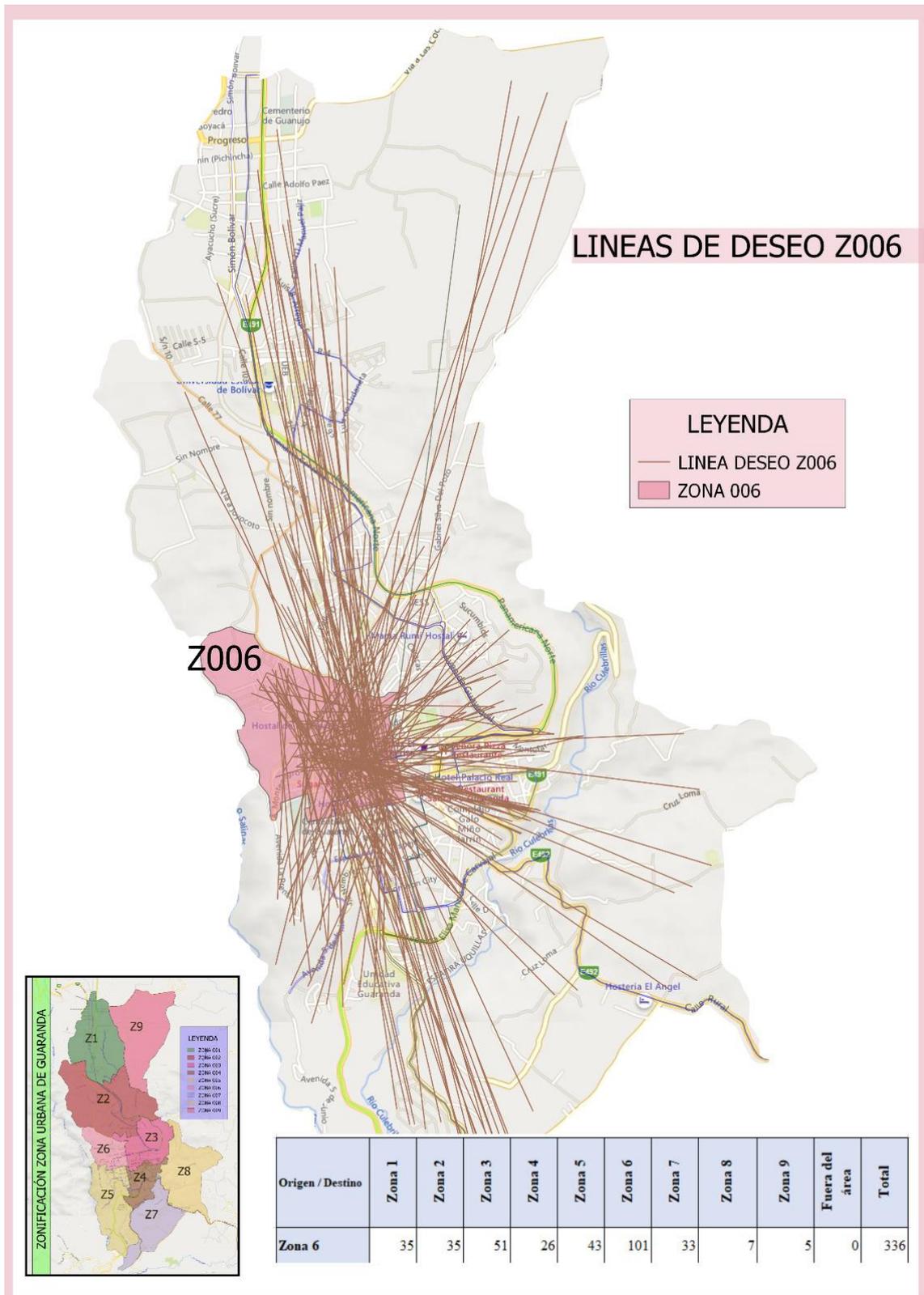


Figura 7-3: Línea de Deseo Zona 5
 Fuente: Barragán, Karen, 2023.

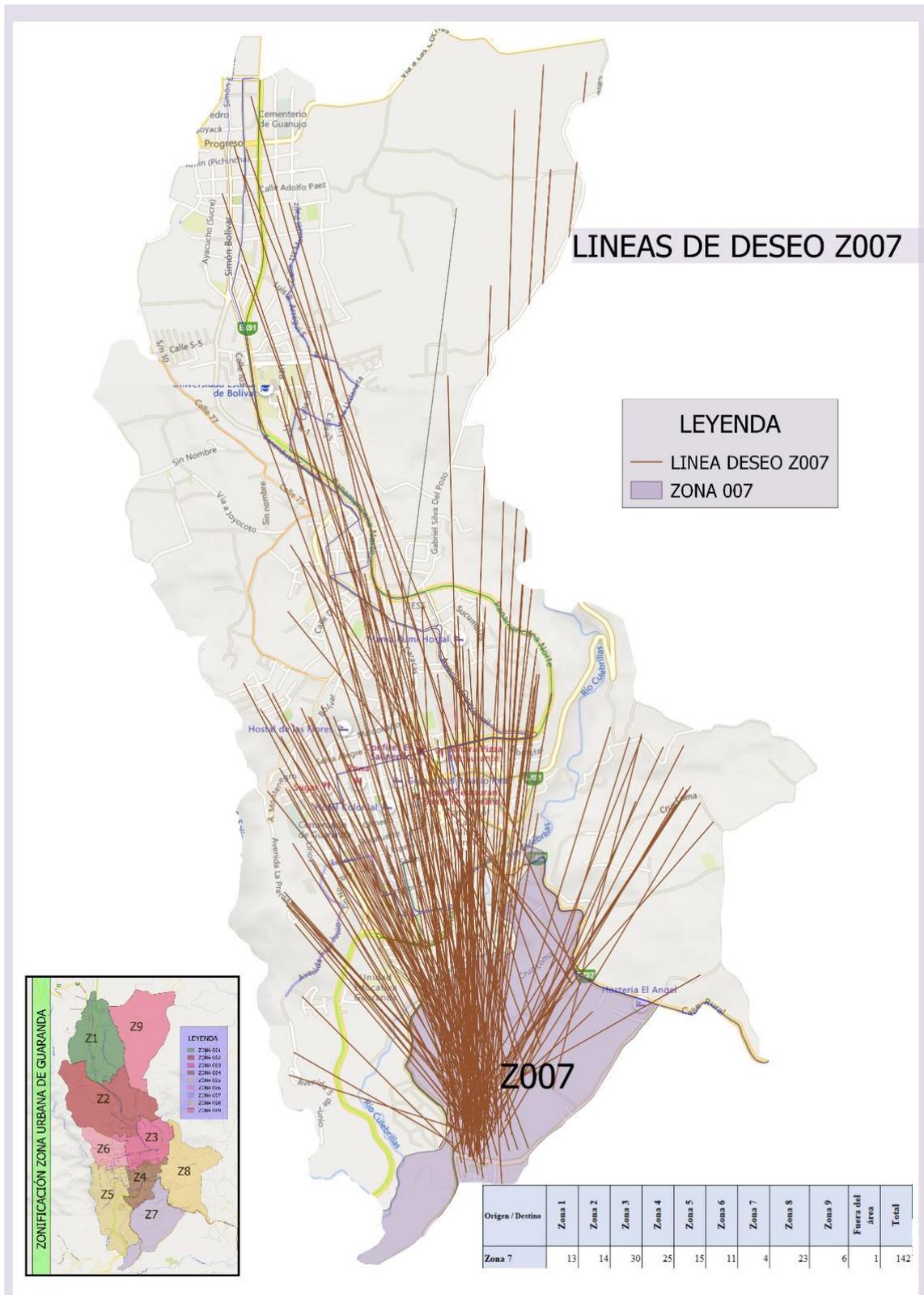


Figura 8-3: Línea de Deseo Zona 7
 Fuente: Barragán, Karen, 2023.

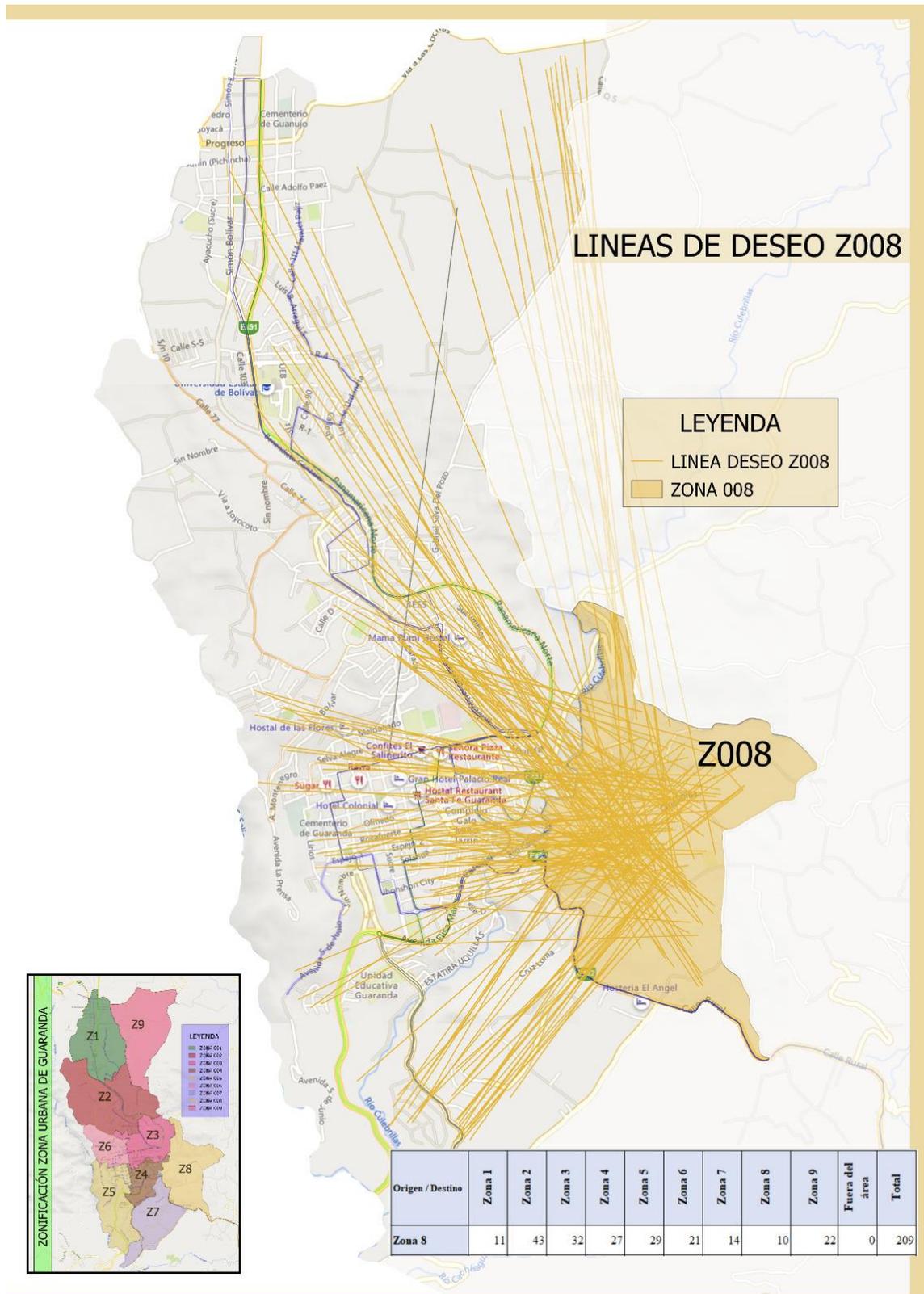


Figura 9-3: Línea de Deseo Zona 8
 Fuente: Barragán, Karen, 2023.

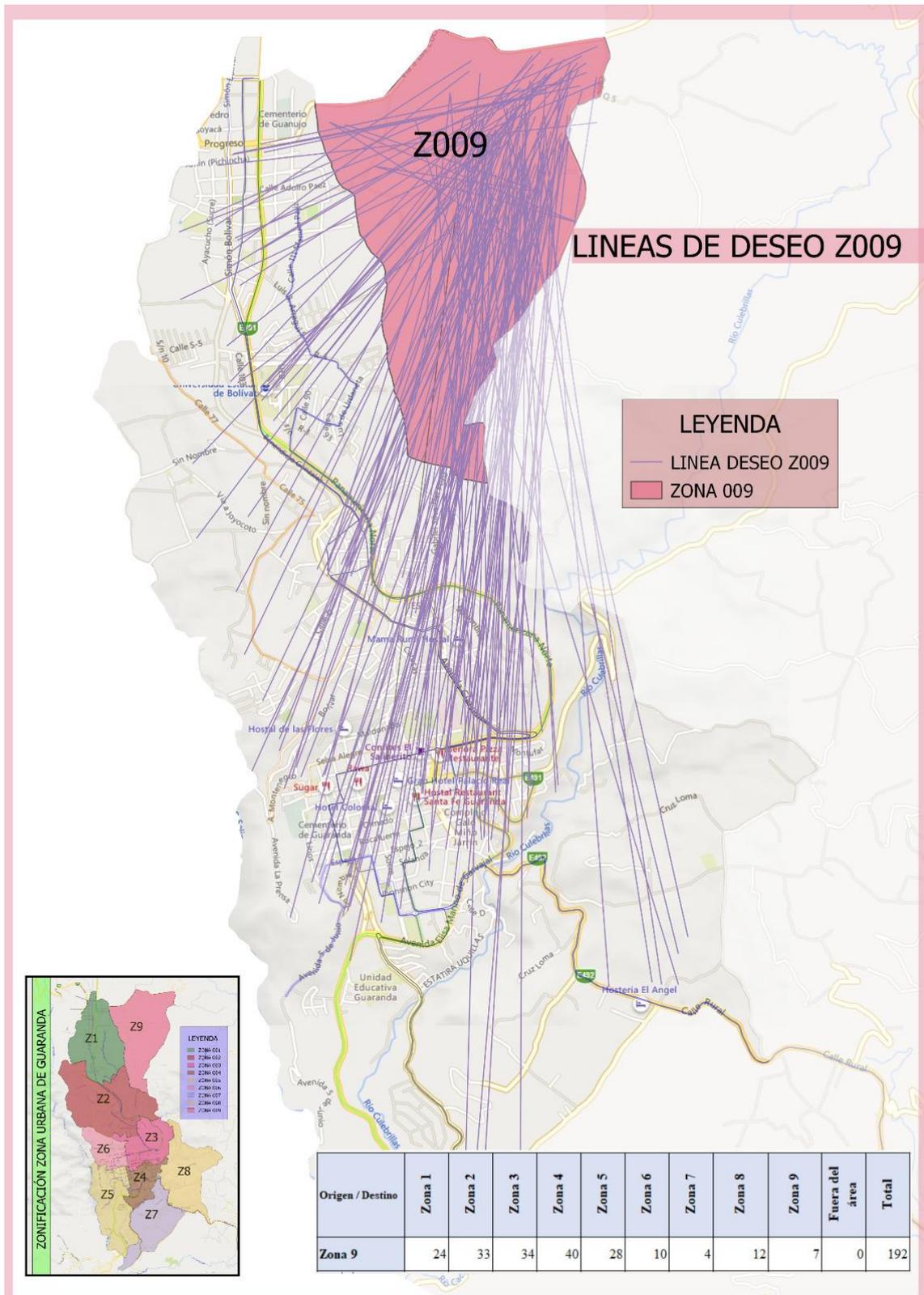


Figura 10-3: Línea de Deseo Zona 9
Fuente: Barragán, Karen, 2023.

3.11. Fichas de ascenso y descenso

Se aplicaron las fichas de ascenso y descenso del transporte público en las rutas que existen en la ciudad de Guaranda, mismo que opera la Cooperativa de Transporte Público de Pasajeros en Buses Urbano y Rural Universidad de Bolívar, esta operadora es la única que está legalmente autorizada para cubrir las rutas de transporte público intracantonal. Para realizar la siguiente matriz se levantó la información la segunda semana del mes de septiembre de 2022 desde el día 07 de septiembre hasta el 10 de septiembre, buscando que los resultados sean los más acertados a la realidad.

Tabla 12-3: Resultados fichas de ascenso y descenso

N° Ruta	Pasajeros por sentido	N° Pasajeros diario	Distancia del recorrido (km)	Tiempo de trayecto (min)	Índice de pasajeros por km (IPK)
1	128	896	20.5	66	6.24
2	111	777	20.2	69	5.50
3	54	216	22.3	80	2.42
4	50	150	22.4	85	2.23
5	64	384	30.1	94	2.13
6	140	840	30.15	88	4.64

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Interpretación: Como se puede evidenciar en la tabla existen 6 rutas que brindan el servicio de transporte dentro de la ciudad de Guaranda, obteniendo que en ruta 1 tiene aproximadamente 6 pasajeros por kilómetro; mientras que las rutas 3, 4 y 5 tiene un IPK de 2; se debe mencionar también que en muchas ocasiones los prestadores del servicio no circulan por estas rutas y por tal razón cuando transitan las unidades por el sector no tienen usuarios, toda vez que prefieren otros medios de transporte debido a la incertidumbre que exista o no el servicio.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de la situación actual de transporte público en el cantón Guaranda

En Guaranda existe una sola operadora habilitada para prestar el servicio de transporte público en el cantón. A continuación, se detalla las rutas que cubre esta operadora.

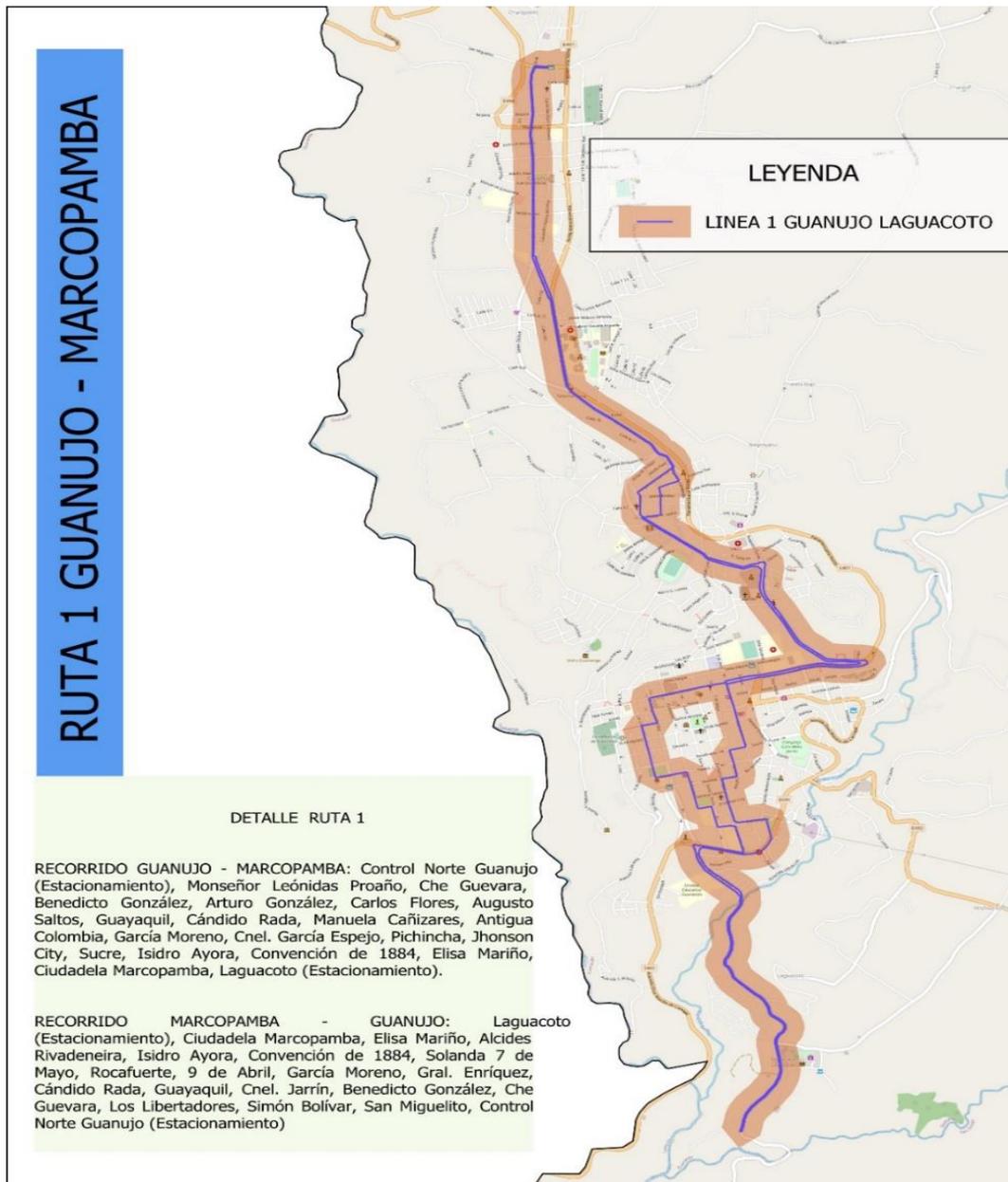


Figura 1-4: Ruta 1. Guanojuo – Marcopamba

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

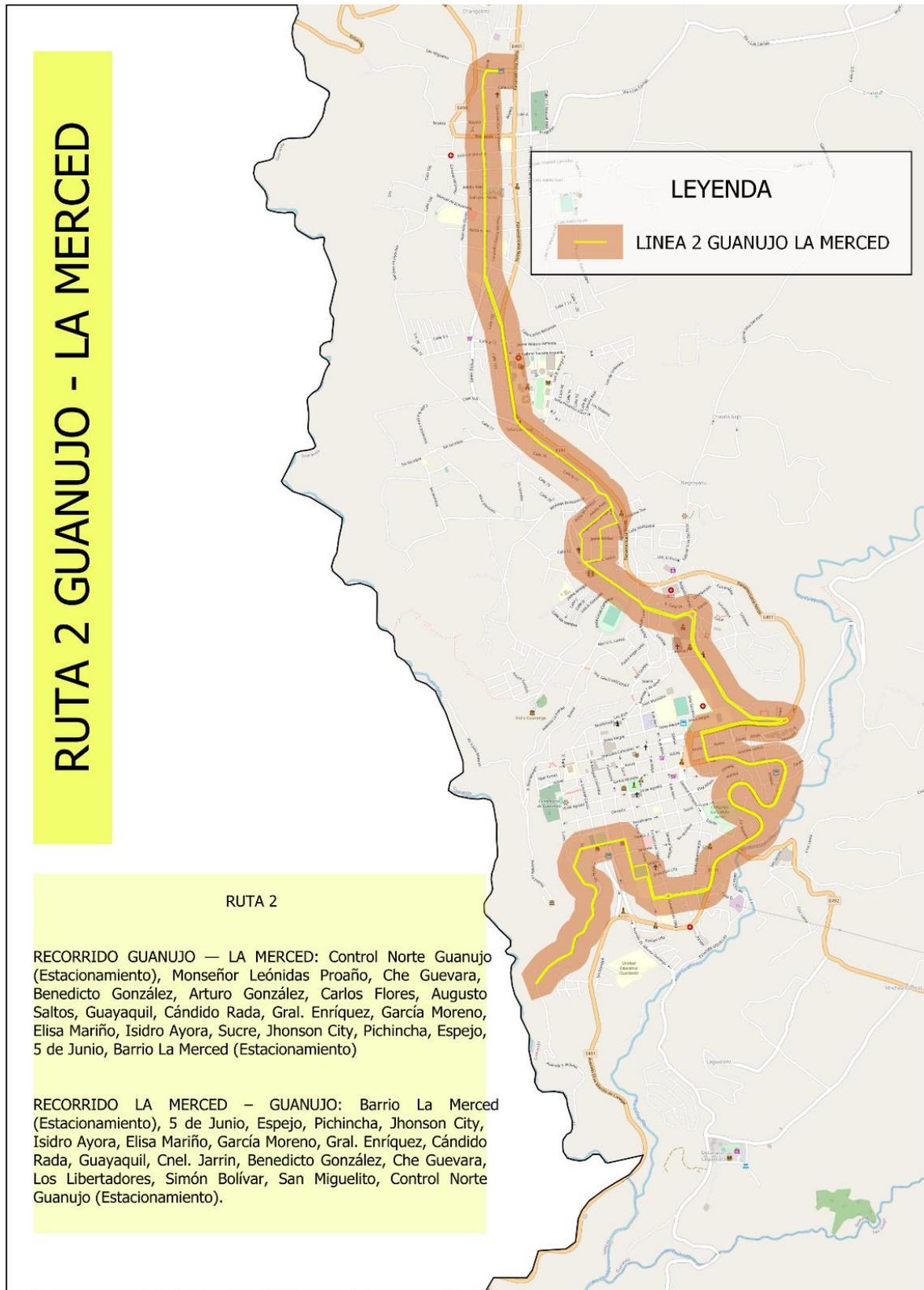


Figura 2-4: Ruta 2. Guanujo – La Merced
Fuente: Barragán, Karen, 2023.

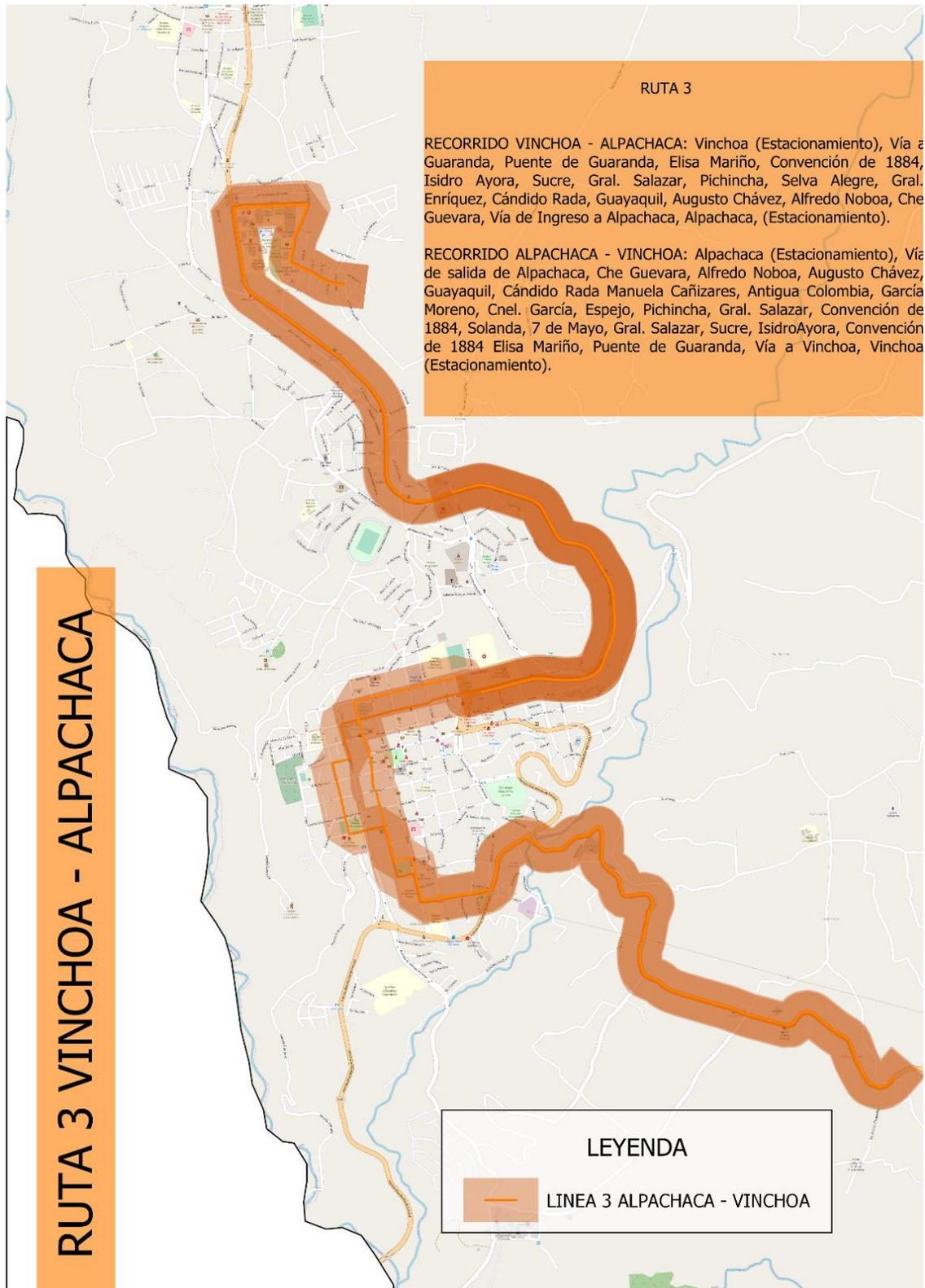


Figura 3-4: Ruta 3. Vinchoa – Alpachaca
 Fuente: Barragán, Karen, 2023.

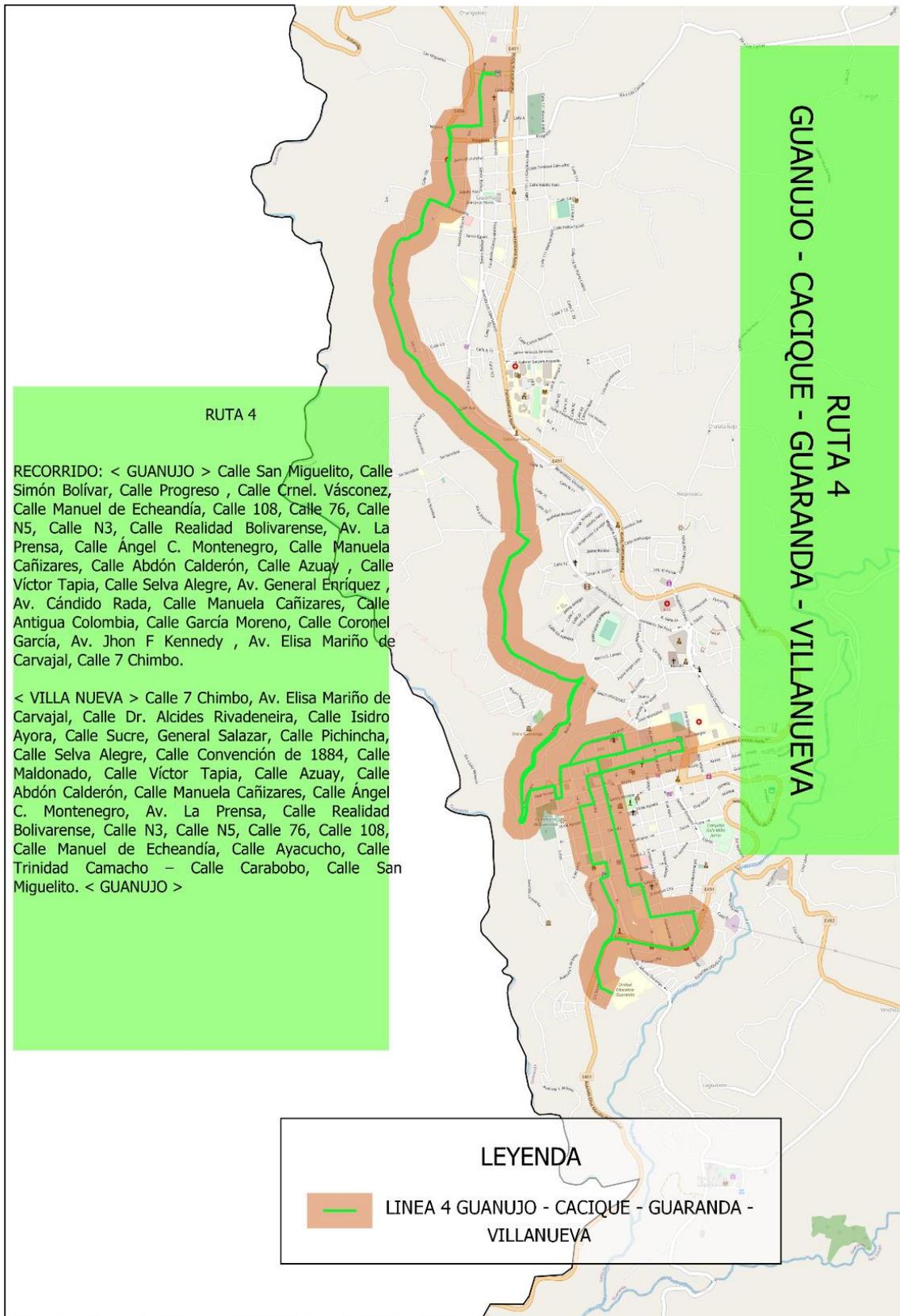


Figura 4-4: Ruta 4. Guanujo – Cacique Guaranga – Villanueva
Fuente: Barragán, Karen, 2023.

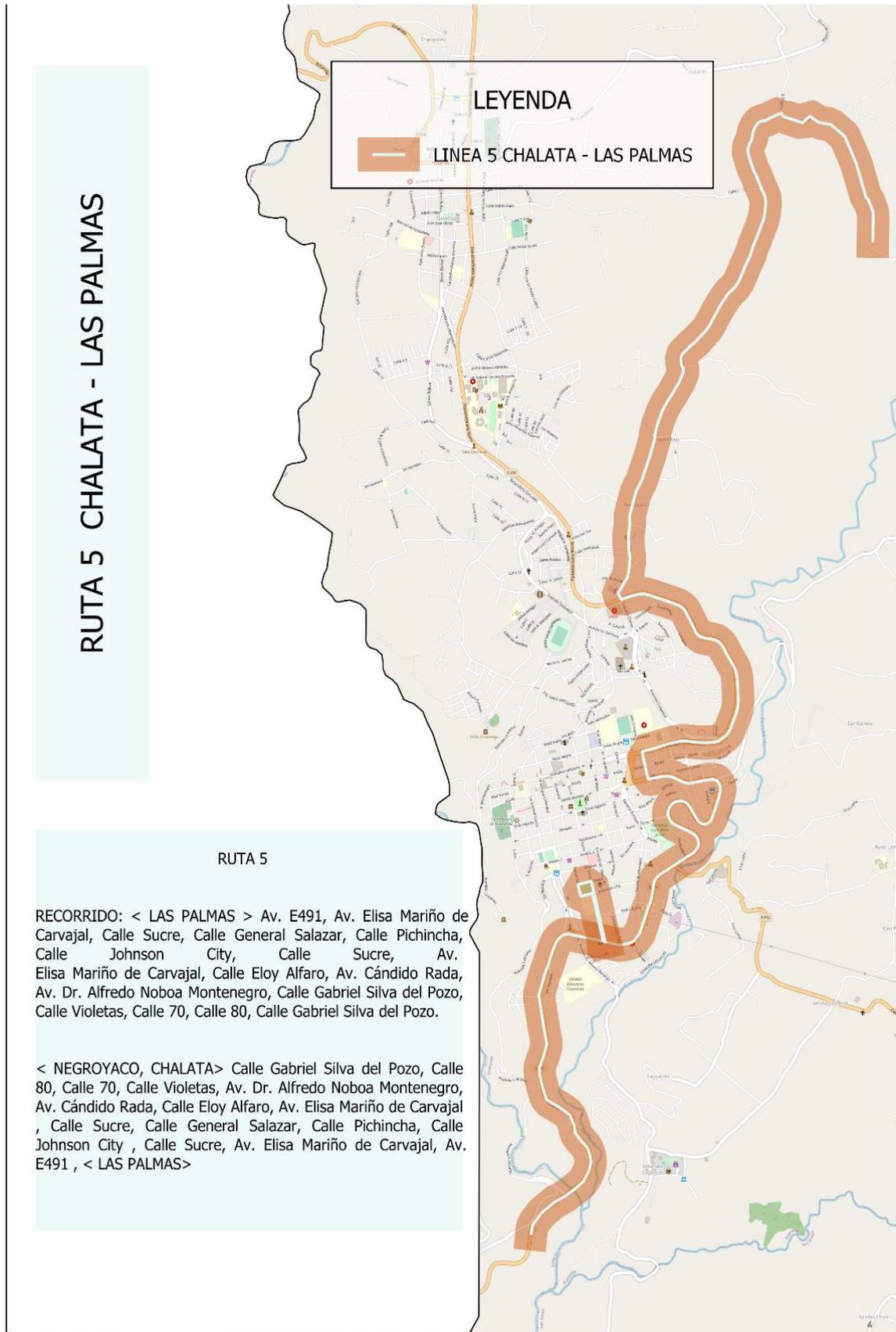


Figura 5-4: Ruta 5. Chalata – Las Palmas

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

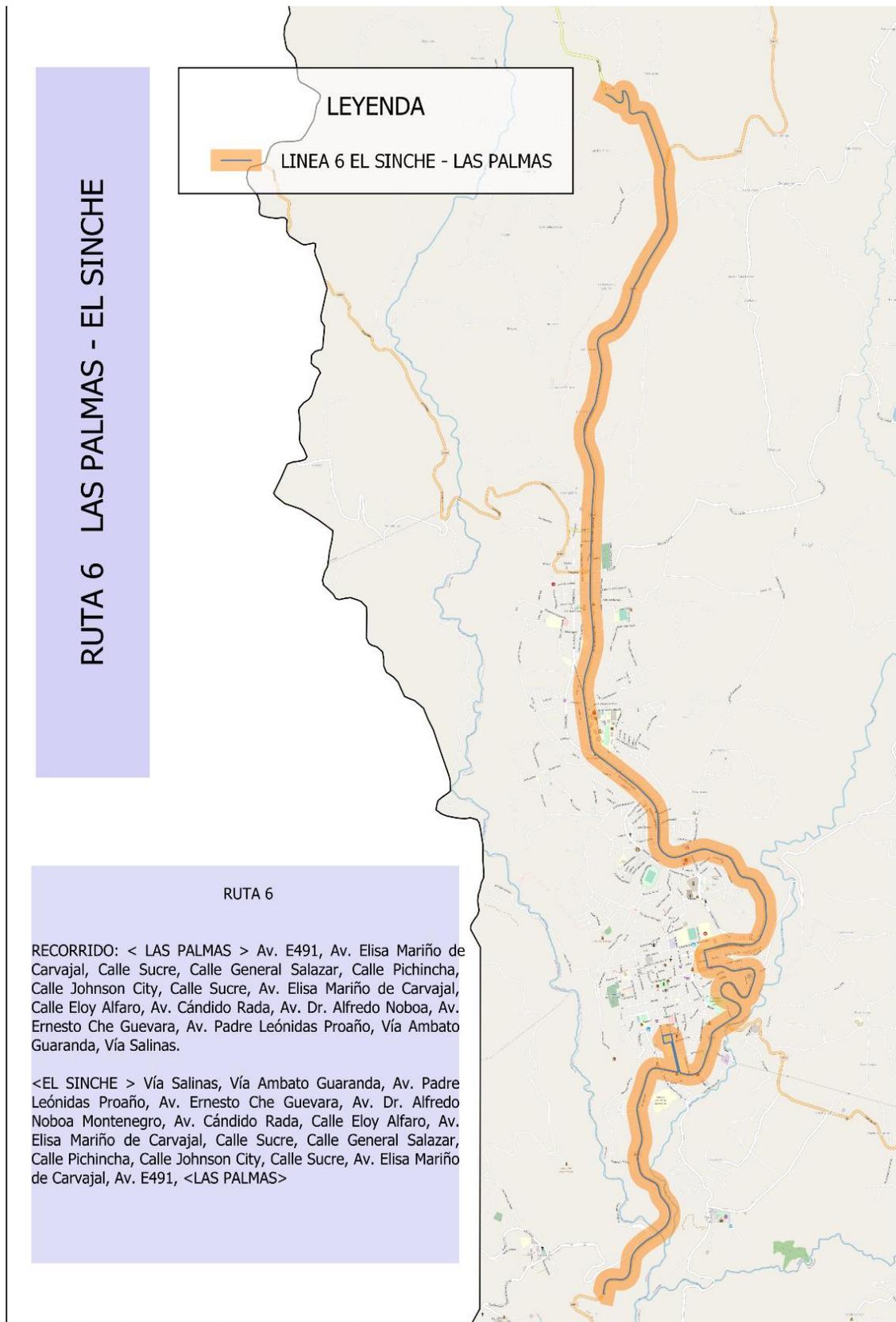


Figura 6-4: Ruta 6. El Sinche – Las Palmas
Fuente: Barragán, Karen, 2023.

4.2. Análisis de las rutas y frecuencias

Tabla 1-4: Análisis de la situación actual del Sistema de Transporte Público

N° Ruta	Distancia del recorrido (km)	N° unidades en operación	N° Frecuencias diarias	Km total diario flota	Pasajeros por sentido	Índice de pasajeros por km (IPK)
1	20.5	14	7	2009	128	6.24
2	20.2	13	7	1838.2	111	5.50
3	22.3	4	4	356.8	54	2.42
4	22.4	2	3	134.4	50	2.23
5	30.1	6	6	1083.6	64	2.13
6	30.15	6	6	1085.4	140	4.64

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

El índice de pasajeros por kilómetro de las rutas 3, 4 y 5 con relación a las demás rutas del Sistema de Transporte Público Urbano se encuentra bajo teniendo en consideración que corresponden a rutas que transitan por la misma infraestructura, es decir, existe una sobre posición, por ende, se analizará la infraestructura por la circulan las unidades y el cambio de rutas.

4.3. Determinación de zonas desabastecidas

En el cantón Guaranda los lugares que está desabastecidos del servicio de transporte público en la actualidad son: Laguacoto, El Peñón, Casipamba, Cruz Loma, San Bartolo, Rumiloma, Casipamba, Vinchoa Central, Negroyaco, Parque Industrial, Chalata; esto se da por la falta de planificación, por cuanto la expansión urbana hacia estas zonas se ha dado en los últimos años y la falta de planificación del transporte ha producido que las rutas de transporte se concentren en el Centro de la Ciudad. Por esta razón, en la zonificación del presente estudio se han incrementado 3 zonas, en las cuales consta, los lugares desabastecidos del servicio de transporte público de la ciudad.

4.4. Análisis de las características del transporte

En el siguiente análisis se tomarán en cuenta variables que involucran al usuario, al prestador del servicio y a los beneficiarios directos e indirectos, estas con las características de una red de transporte:

- Cobertura
- Sinuosidad

- Conectividad
- Densidad

Es importante mencionar que estas son las características más representativas para el desarrollo del presente estudio, por esa razón se utilizan únicamente estas características.

4.4.1. Cobertura del área de transporte

La cobertura se refiere a la extensión geográfica del área que es atendida por un servicio de transporte público. Es comúnmente medida en términos de la distancia recorrida a pie y el tiempo de viaje necesario para llegar a un punto de destino dentro de la red de transporte. Se considera que una red de transporte público tiene buena cobertura si el tiempo de viaje desde cualquier punto en el área de servicio hasta un destino importante, como el centro de la ciudad, es razonablemente corto y aceptable para caminar.

Para el análisis del sistema de transporte se tomará en cuenta que para ser reconocida como área con cobertura del sistema de transporte la distancia es $\pm 400\text{m}$ o 5 minutos, mismo que puede ser recorrida a pie desde cualquier estación (Molinero & Sánchez, 2005).

Para el cálculo de la cobertura se deben especificar diferentes datos, en tal razón, se realiza el cálculo del área cubierta por el servicio.

$$\text{Área cubierta por el servicio} = \left(\sum \text{distancias rutas} \right) * 2 \cdot \text{dis. cobertura desde parada}$$

$$\text{Área cubierta por el servicio} = (20.5 + 20.2 + 22.3 + 22.4 + 30.1 + 30.15) * (2 \cdot 0.4)$$

$$\text{Área cubierta por el servicio} = (145.65) * (0.8)$$

$$\text{Área cubierta por el servicio} = 116.52 \text{ km}^2$$

$$\text{Cobertura} = \frac{\text{área cubierta por el servicio}}{\text{área urbana}}$$

$$\text{Área cubierta por el servicio} = 116.52 \text{ km}^2$$

$$\text{Área urbana} = 519.6 \text{ km}^2 \text{ (GAD Guaranda, 2020)}$$

$$\text{Cobertura} = \frac{116.52 \text{ km}^2}{519.6 \text{ km}^2}$$

Cobertura = 22%

La cobertura del transporte público es del 22% con respecto al área de la ciudad.

- **Análisis de cobertura del servicio ruta 1**

Tabla 2-4. Cobertura ruta 1

Atractores de viajes	Servicios Existentes	Servicios Cubiertos	Servicios No Cubiertos	Cobertura
Instituciones públicas	22	21	1	0.95
Instituciones bancarias	17	13	4	0.76
Instituciones educativas	14	13	1	0.93
Casas de Salud	10	9	1	0.90
Mercados y plazas	6	6	0	1.00
Centros de ocio	5	2	3	0.40
Centros religiosos	10	6	4	0.60
Terminales Terrestres	1	0	1	0.00
Total	85	70	15	0.69

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Análisis de cobertura del servicio ruta 2**

Tabla 3-4: Cobertura ruta 2

Atractores de viajes	Servicios Existentes	Servicios Cubiertos	Servicios No Cubiertos	Cobertura
Instituciones públicas	22	8	14	0.36
Instituciones bancarias	17	7	10	0.41
Instituciones educativas	14	9	5	0.64
Casas de Salud	10	7	3	0.70
Mercados y plazas	6	4	2	0.67
Centros de ocio	5	2	3	0.40
Centros religiosos	10	5	5	0.50
Terminales Terrestres	1	1	0	1.00
Total	85	43	42	0.59

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Análisis de cobertura del servicio ruta 3**

Tabla 4-4: Cobertura ruta 3

Atractores de viajes	Servicios Existentes	Servicios Cubiertos	Servicios No Cubiertos	Cobertura
Instituciones públicas	22	13	9	0.59
Instituciones bancarias	17	8	9	0.47
Instituciones educativas	14	8	6	0.57
Casas de Salud	10	5	5	0.50
Mercados y plazas	6	4	2	0.67
Centros de ocio	5	2	3	0.40
Centros religiosos	10	5	5	0.50
Terminales Terrestres	1	0	1	0.00
Total	85	45	40	0.46

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Análisis de cobertura del servicio ruta 4**

Tabla 5-4: Cobertura ruta 4

Atractores de viajes	Servicios Existentes	Servicios Cubiertos	Servicios No Cubiertos	Cobertura
Instituciones públicas	22	13	9	0.59
Instituciones bancarias	17	12	5	0.71
Instituciones educativas	14	6	8	0.43
Casas de Salud	10	3	7	0.30
Mercados y plazas	6	4	2	0.67
Centros de ocio	5	2	3	0.40
Centros religiosos	10	5	5	0.50
Terminales Terrestres	1	0	1	0.00
Total	85	45	40	0.45

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Análisis de cobertura del servicio ruta 5**

Tabla 6-4: Cobertura ruta 5

Atractores de viajes	Servicios Existentes	Servicios Cubiertos	Servicios No Cubiertos	Cobertura
Instituciones públicas	22	3	19	0.14
Instituciones bancarias	17	6	11	0.35
Instituciones educativas	14	6	8	0.43
Casas de Salud	10	5	5	0.50
Mercados y plazas	6	5	1	0.83
Centros de ocio	5	2	3	0.40
Centros religiosos	10	1	9	0.10
Terminales Terrestres	1	1	0	1.00
Total	85	29	56	0.47

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Análisis de cobertura del servicio ruta 6**

Tabla 7-4: Cobertura ruta 6

Cobertura	Servicios Existentes	Servicios Cubiertos	Servicios No Cubiertos	Cobertura
Instituciones públicas	22	3	19	0.14
Instituciones bancarias	17	8	9	0.47
Instituciones educativas	14	8	6	0.57
Casas de Salud	10	5	5	0.50
Mercados y plazas	6	1	5	0.17
Centros de ocio	5	3	2	0.60
Centros religiosos	10	1	9	0.10
Terminales Terrestres	1		1	0.00
Total	85	29	56	0.32

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Cobertura del servicio de Transporte Público consolidado**

Tabla 8-4: Cobertura del servicio de Transporte Público

Ruta	Servicios Existentes	Servicios Cubiertos	Servicios No Cubiertos	Cobertura
Ruta 1	85	70	15	69%
Ruta 2	85	43	42	59%
Ruta 3	85	45	40	46%
Ruta 4	85	45	40	45%
Ruta 5	85	29	56	47%
Ruta 6	85	29	56	32%

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Claramente se evidencia que la cobertura del sistema de transporte público tiene una cobertura menor al 50%, esto se debe a que se utiliza la misma infraestructura vial para las diferentes rutas de transporte público.

Cobertura en zonas pobladas de la ciudad

Tabla 9-4: Cobertura por zonas del Transporte Público.

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7	Zona 8	Zona 9	Cobertura
Ruta 1	1	1	1		1		1			56%
Ruta 2	1	1	1	1	1					56%
Ruta 3	1	1	1					1		44%
Ruta 4	1		1			1				33%
Ruta 5			1		1				1	33%
Ruta 6	1	1	1		1					44%

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Se puede apreciar que todas las rutas tienen conectividad con la Zona 3 y que 5 de las 6 rutas operativas pasan por la zona 1, dejando así a las demás zonas sin servicio de transporte público, por esta razón se necesita un rediseño o reestructuración del transporte público urbano.

4.4.2. Sinuosidad de las rutas

La sinuosidad es una medida que relaciona la distancia recorrida por una unidad de transporte desde su origen hasta su destino, con la distancia en línea recta entre ambos puntos. Una ruta con una sinuosidad de 1 indicaría que la distancia recorrida es igual a la distancia en línea recta, lo cual significaría que la ruta es lo más directa posible. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la sinuosidad de una ruta también puede estar influenciada por factores naturales como la topografía del terreno (Molinero & Sánchez, 2005).

A continuación, se detalla la sinuosidad de las rutas de transporte público de la ciudad de Guaranda:

Tabla 10-4: Sinuosidad del Transporte Público

Rutas	Distancia Manhattan (km)	Distancia Euclidiana (km)	Sinuosidad
Ruta 1	20.5	13.28	0.65
Ruta 2	20.2	11.1	0.55
Ruta 3	22.3	8.58	0.38
Ruta 4	22.4	10.64	0.48
Ruta 5	30.1	17.24	0.57
Ruta 6	30.15	22.22	0.74

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Es importante mencionar que, estas rutas de transporte público el valor de sinuosidad más alto es 0.74 en la ruta 6; y, el valor más bajo de sinuosidad es 0.38. La ciudad se encuentra en procesos de mejoramiento de la capa de rodadura, por ende, se convierten en oportunidades de mejora para el STPU.

4.4.3. Conectividad del sistema

La conectividad en el sistema de transporte urbano se relaciona con la longitud de la ruta. En general, se considera que una mayor longitud de la ruta puede indicar una mejor conectividad, ya que esto significa que la unidad de transporte tiene más paradas y conexiones con otros servicios (Molinero & Sánchez, 2005).

Tabla 11-4: Conectividad del Transporte Público

Rutas	Nombre	Longitud de ruta	Longitud de línea	Km día ofertados	Paradas
Ruta 1	Guanujo - Marcopamba	20.50	13.28	2009	31
Ruta 2	Guanujo - La Merced	20.20	11.10	1838.2	27
Ruta 3	Vinchoa - Alpachaca	22.30	8.58	356.8	25
Ruta 4	Guanujo - Cacique Guaranga - Villanueva	22.40	10.64	134.4	8
Ruta 5	Chalata - Las Palmas	30.10	17.24	1083.6	12
Ruta 6	Las Palmas - El Sinche	30.15	22.22	1085.4	15

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Se puede evidenciar que en todas las rutas se cumple con la condición en relación con la conectividad, la cual menciona que la longitud de ruta deberá ser mayor o igual a la longitud de línea; esto da beneficios al usuario del transporte público, es decir, que la longitud de ruta cubre más lugares que tomando referencia la longitud de línea (distancia aérea de inicio a fin de ruta). De igual manera, la distancia de las rutas no justifica el número de paradas, toda vez que para que exista una buena cobertura el usuario debe caminar $\pm 400\text{m}$.

4.4.4. Densidad del servicio

La densidad del servicio de transporte puede ser medida mediante diferentes indicadores o parámetros. Dos de estos parámetros son la longitud o distancia de la ruta y la cantidad de vehículos por kilómetro recorrido (Molinero & Sánchez, 2005). De acuerdo con (Viteri, 2020), para obtener el valor de la densidad del servicio se realiza el siguiente cálculo:

$$\text{Densidad servicio} = \frac{N_v}{V_d}$$

Dónde:

N_v = Número de vehículos por línea

V_d = Volumen de diseño

Tabla 12-4: Densidad del Transporte Público

Rutas	Pasajeros transportados por unidad	Número de unidades	Volumen de diseño	Densidad (1 veh. por cada 1000 hab.)
Ruta 1	896	14	12544	1
Ruta 2	777	13	10101	1
Ruta 3	216	4	864	5
Ruta 4	150	2	300	7
Ruta 5	384	6	2304	3
Ruta 6	840	6	5040	1

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

La densidad corresponde a la capacidad que abarca una unidad en cada ruta por cada 1000 pasajeros, es decir que, la densidad de las rutas está muy baja con relación a las rutas 1, 2 y 3.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1. Rediseño de rutas para el transporte público urbano

Para el desarrollo del estudio se ha aplicado el modelo de las 4 etapas, con el cual se definieron los puntos atractores de viajes, puntos generadores de viajes, lugares de distribución de viajes (Líneas de deseo); y, de igual manera, se analiza la selección y partición modal. Es importante señalar que la base para la construcción son las líneas de deseo; a continuación, se detallan las líneas de deseo de cada zona:

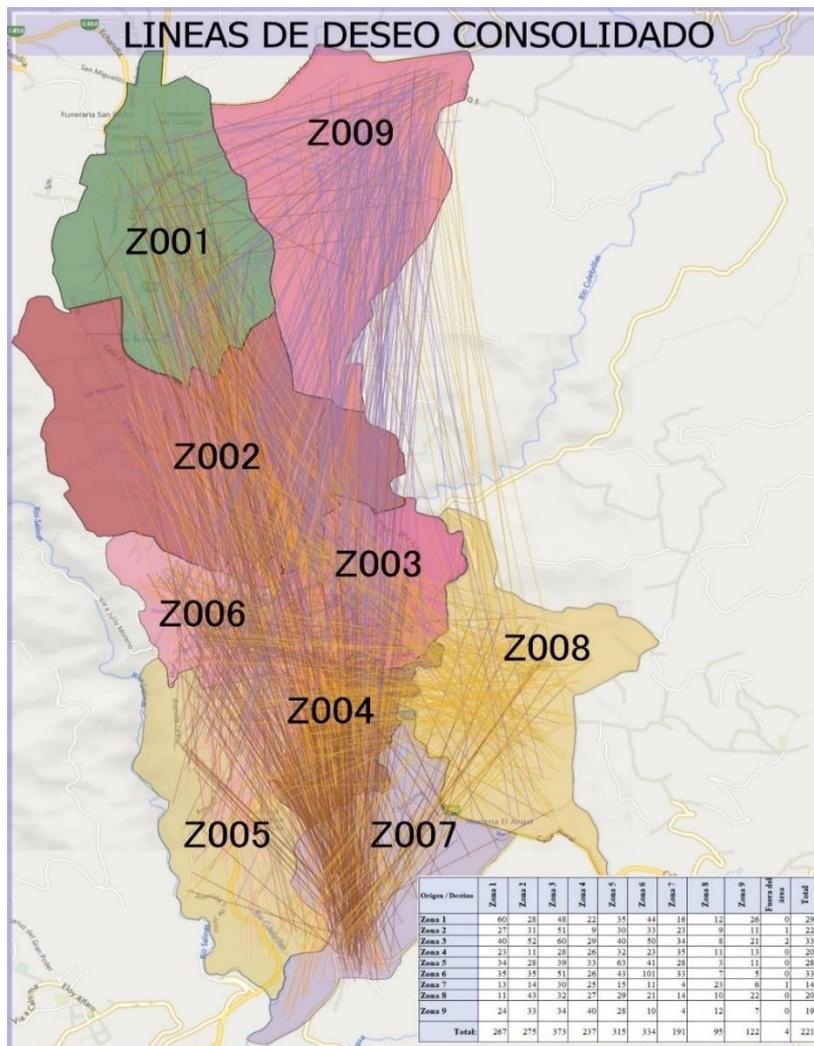


Figura 1-5: Líneas de deseo Consolidado

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

5.2. Rutas rediseñadas

De acuerdo con la información levantada se necesita un rediseño de las rutas 3, 4 y 5; además, para efectos de organización de la nomenclatura de las rutas se cambiará el nombre de las Rutas 1, 2 y 6. Además se incrementa una nueva ruta, tomando en cuenta la falta de cobertura del servicio.

A continuación, se detallan las nuevas rutas del Sistemas de Transporte Público Urbano:

5.2.1. Línea 1: Guanujo – La Merced

- **Detalle del recorrido:**

Guanujo, Monseñor Leónidas Proaño, Che Guevara, Benedicto González, Arturo González, Carlos Flores, Augusto Saltos, Guayaquil, Cándido Rada, Gral. Enríquez, García Moreno, Elisa Mariño, Isidro Ayora, Sucre, Jhonson City, Pichincha, Espejo, 5 de Junio, Barrio La Merced (Estacionamiento), 5 de Junio, Espejo, Pichincha, Jhonson City, Isidro Ayora, Elisa Mariño, García Moreno, Gral. Enríquez, Cándido Rada, Guayaquil, Cnel. Jarrin, Benedicto González, Che Guevara, Los Libertadores, Simón Bolívar, San Miguelito, Guanujo.

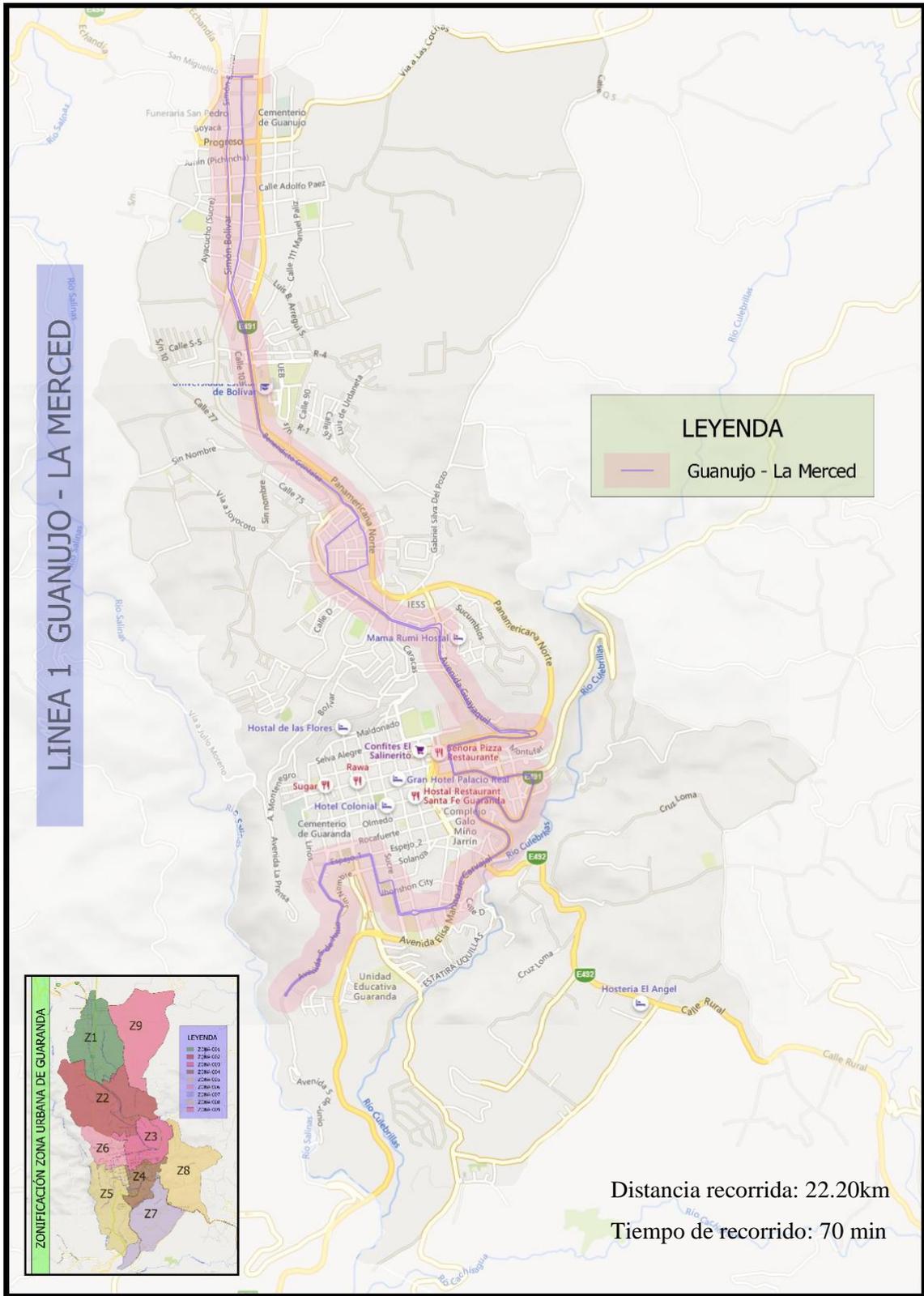


Figura 2-5: Línea 1: Guanujo – La Merced
 Realizado por: Barragán, Karen, 2023.

- **Dimensionamiento de flota**

Tabla 1-5: Dimensionamiento de la línea 1

RUTA 1				
Parámetro	Fórmula	Datos	Valor	Cálculo
pasajeros techo crítico	$P_{tc} = ps + P_{na}$	P_{tc}		111
pasajeros sentido transportados		ps	111	
pasajeros no atendidos o quedan		P_{na}	0	
índice de renovacion	$IR = \frac{ps}{P_{tc}}$	IR		100%
pasajeros sentido		ps	111	
pasajeros techo crítico		P_{tc}	111	
tiempo ciclo	$Tmpo_{ciclo} = tR_i * 2$	$Tmpo_{ciclo}$		70
tiempo en minutos del trayecto de ida		tR_i	35	
número de partidas periodo	$NPP = \frac{ps}{IR * Cap_{BUS}}$	NPP		2,92
pasajeros sentido		ps	111	
índice de renovación		IR	100%	
capacidad del bus		Cap_{bus}	38	
intervalo	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$	Int		23,97
tiempo ciclo en minutos		$Tmpo_{ciclo}$	70	
número de partidas periodo		NPP	2,92	
demanda actual	$DA = PO * \%Ps$	DA		10345
población objetivo		PO	29158	
porcentaje de personas que utilizan el transporte público		$\%Ps$	35,48%	
flota total necesarios	$Flota_n = \frac{Tmpo_{ciclo}}{Int}$	$Flota_n$		2,92
tiempo en minutos del ciclo		$Tmpo_{ciclo}$	70	
intervalo		Int	23,97	
Número de unidades para atender la demanda insatisfecha	$Und_{in} = Flota_n - fE$	Und_{in}		3
flota total necesaria		$Flota_n$	2,92	
flota existente		fE		

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Esta línea es actualmente la ruta 2, en la línea 1 se necesitan 3 unidades las cuales tienen un intervalo de 23 minutos, considerando que este recorrido circula por las zonas con más generación de viajes, se propone que la flota que funcione en esta ruta sean 6 unidades.

5.2.2. *Línea 2: Alpachaca – Vinchoa*

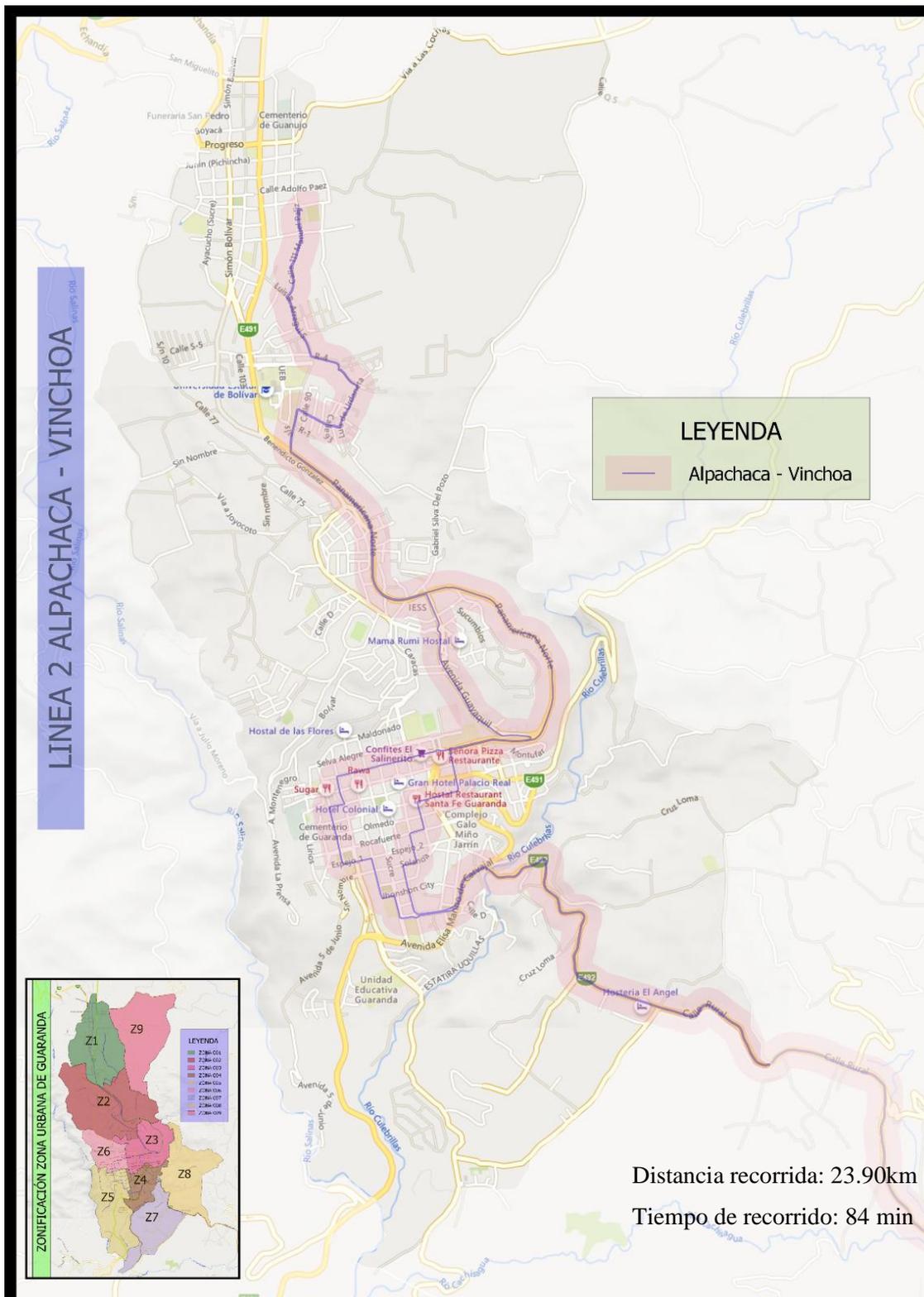


Figura 3-5: Línea 2: Alpachaca – Vinchoa
Realizado por: Barragán, Karen, 2023.

- **Detalle del recorrido:**

Barrio Mantilla, Calle R19, Calle Luis Urdaneta, calle R3, Calle Luis Arregui, Av. Ernesto Che Guevara, Alfredo Noboa, Augusto Chávez, Guayaquil, Cándido Rada Manuela Cañizares, Antigua Colombia, García Moreno, Cnel. García, Espejo, Pichincha, Gral. Salazar, Convención de 1884, Solanda, 7 de Mayo, Gral. Salazar, Sucre, Isidro Ayora, Convención de 1884, Av. Elisa Mariño, Puente de Guaranda, Vía a Vinchoa, Vinchoa.

Los días sábados este recorrido se realizará de la siguiente manera: Alpachaca (Estacionamiento), Vía de salida de Alpachaca, Che Guevara, Los Libertadores, Simón Bolívar, Che Guevara, Alfredo Noboa, Augusto Chávez, Guayaquil, Cándido Rada, Manuela Cañizares, Antigua Colombia, García Moreno, CNEL, García, Espejo. Pichincha, Gral. Salazar, Convención de 1884, Solanda, 7 de Mayo, Gral. Salazar, Sucre, Isidro Ayora, Convención de 1884, Elisa Mariño, Puente de Guaranda, Vía a Vinchoa. Vinchoa.

- **Cobertura**

Tabla 2-5: Cobertura Línea 2

Línea	Zonas		Cobertura
	Cubre	No cubre	
Alpachaca - Vinchoa	5	4	56%

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Sinuosidad**

Tabla 3-5: Sinuosidad Línea 2

Situación	Distancia recorrida	Distancia óptima	Sinuosidad
Ruta Actual	10.5	7.8	0.74
Ruta Propuesta	11.6	8.9	0.77

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Dimensionamiento para la línea 2**

Tabla 4-5: Dimensionamiento para línea 2

RUTA 2				
Parámetro	Fórmula	Datos	Valor	Cálculo
pasajeros techo crítico	$P_{tc} = ps + P_{na}$	P_{tc}		69
pasajeros sentido transportados		ps	54	
pasajeros no atendidos o quedan		P_{na}	15	
índice de renovacion	$IR = \frac{ps}{P_{tc}}$	IR		78%
pasajeros sentido		ps	54	
pasajeros techo crítico		P_{tc}	69	
tiempo ciclo	$Tmpo_{ciclo} = tR_i * 2$	$Tmpo_{ciclo}$		84
tiempo en minutos del trayecto de ida		tR_i	42	
número de partidas periodo	$NPP = \frac{ps}{IR * Cap_{BUS}}$	NPP		1,82
pasajeros sentido		ps	54	
índice de renovación		IR	78%	
capacidad del bus		Cap_{bus}	38	
intervalo	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$	Int		46,15
tiempo ciclo en minutos		$Tmpo_{ciclo}$	84	
número de partidas periodo		NPP	1,82	
demanda actual	$DA = PO * \%Ps$	DA		10345
población objetivo		PO	29158	
porcentaje de personas que utilizan el transporte público		$\%Ps$	35,48%	
flota total necesarios	$Flota_n = \frac{Tmpo_{ciclo}}{Int}$	$Flota_n$		1,82
tiempo en minutos del ciclo		$Tmpo_{ciclo}$	84	
intervalo		Int	46,15	
Número de unidades para atender la demanda insatisfecha	$Und_{in} = Flota_n - fE$	Und_{in}		2
flota total necesaria		$Flota_n$	1,82	
flota existente		fE		

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Para la línea 2 que en la situación actual corresponde a la ruta 3, de acuerdo con el dimensionamiento se necesitan 2 unidades para el cumplimiento de las rutas; tomando en consideración las zonas a cubrir se propone que existan 4 unidades.

5.2.3. Línea 3: Joyocoto – Cacique Guaranga

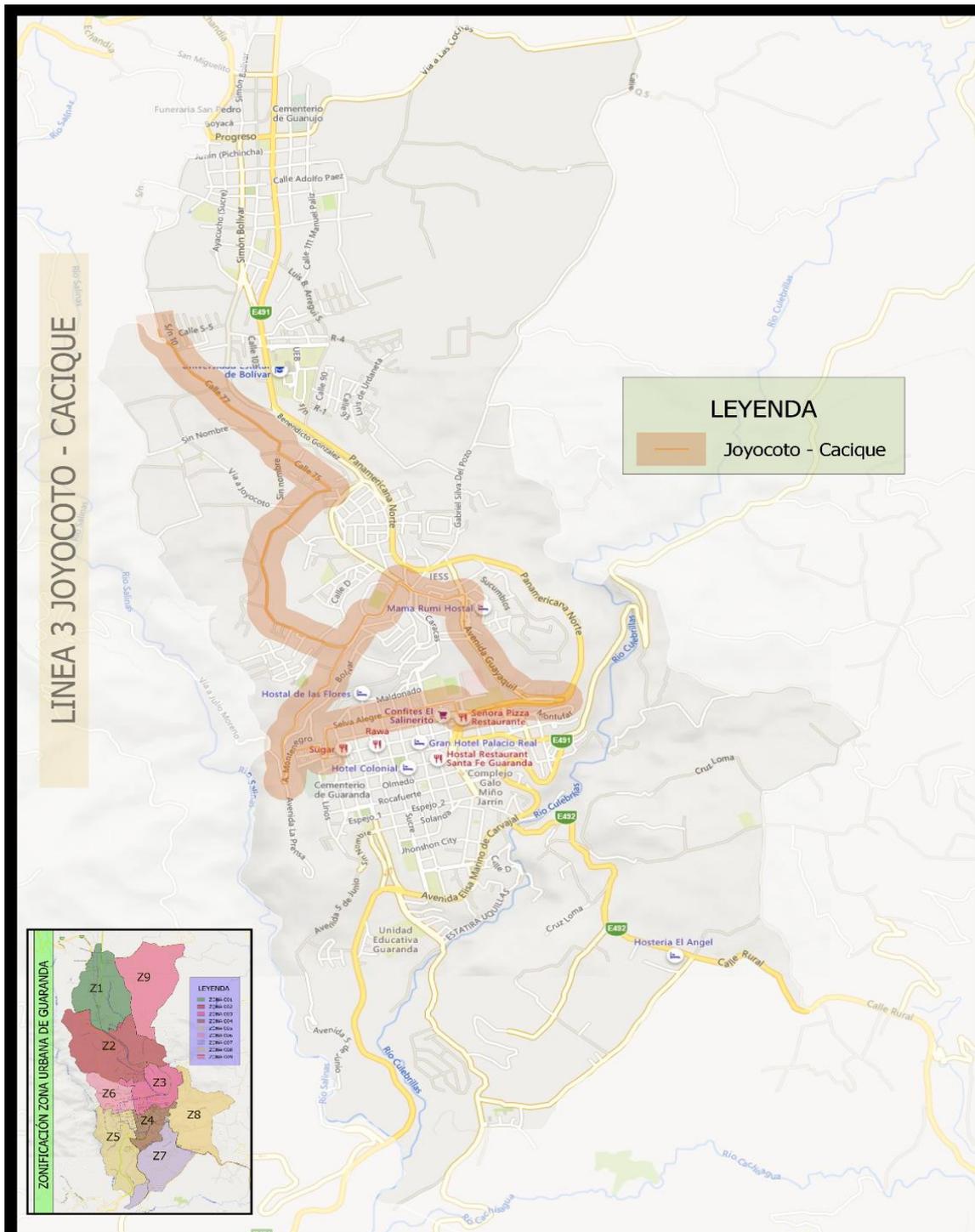


Figura 4-5: Línea 3: Joyocoto – Cacique Guaranga
Realizado por: Barragán, Karen, 2023.

- **Detalle del recorrido**

Guanaju (Calle S-5), Calle 77, Calle 75, Joyocoto, Calle Realidad Bolivariense, Av. La Prensa, Ángel Montenegro, Manuela Cañizares, Abdón Calderón, Azuay, Víctor Tapia, Selva Alegre,

Av. General Enríquez, Av. Cándido Rada, Av. Guayaquil, Av. Dr. Humberto del Pozo Saltos, Av. Lucas Campana, Calle Realidad Bolivarense, Joyocoto, Calle 75, Calle 77, Guanujo (Calle S-5).

- **Cobertura**

Tabla 5-5: Cobertura Línea 3

Línea	Zonas		Cobertura
	Cubre	No cubre	
Joyocoto – Cacique Guaranga	4	5	45%

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Sinuosidad**

Tabla 6-5: Sinuosidad Línea 3

Situación	Distancia recorrida	Distancia óptima	Sinuosidad
Ruta Propuesta	6.7	3.8	0.57

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Dimensionamiento para la línea 3**

Tabla 7-5: Dimensionamiento para la línea 3

RUTA 3				
Parámetro	Fórmula	Datos	Valor	Cálculo
pasajeros techo crítico	$P_{tc} = ps + P_{na}$	P_{tc}		68
pasajeros sentido transportados		ps	50	
pasajeros no atendidos o quedan		P_{na}	18	
índice de renovación	$IR = \frac{ps}{P_{tc}}$	IR		74%
pasajeros sentido		ps	50	
pasajeros techo crítico		P_{tc}	68	
tiempo ciclo	$Tmpo_{ciclo} = tR_i * 2$	$Tmpo_{ciclo}$		84
tiempo en minutos del trayecto de ida		tR_i	42	
número de partidas periodo	$NPP = \frac{ps}{IR * Cap_{BUS}}$	NPP		1,79
pasajeros sentido		ps	50	
índice de renovación		IR	74%	
capacidad del bus		Cap_{bus}	38	
intervalo	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$	Int		46,93
tiempo ciclo en minutos		$Tmpo_{ciclo}$	84	
número de partidas periodo		NPP	1,79	
demanda actual	$DA = PO * \%Ps$	DA		10345
población objetivo		PO	29158	
porcentaje de personas que utilizan el transporte público		$\%Ps$	35,48%	
flota total necesarios	$Flota_n = \frac{Tmpo_{ciclo}}{Int}$	$Flota_n$		1,79
tiempo en minutos del ciclo		$Tmpo_{ciclo}$	84	
intervalo		Int	46,93	
Número de unidades para atender la demanda insatisfecha	$Und_{in} = Flota_n - fE$	Und_{in}		2
flota total necesaria		$Flota_n$	1,79	
flota existente		fE		

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Para la línea 3 que en la situación actual corresponde a la ruta 4, de acuerdo con el dimensionamiento se necesitan 2 unidades para el cumplimiento de las rutas; este recorrido cubre 4 zonas del sector norte de la ciudad, esto con el fin de cubrir las rutas en los dos sentidos.

5.2.4. *Línea 4: Laguacoto – Marcopamba – Guanujo*

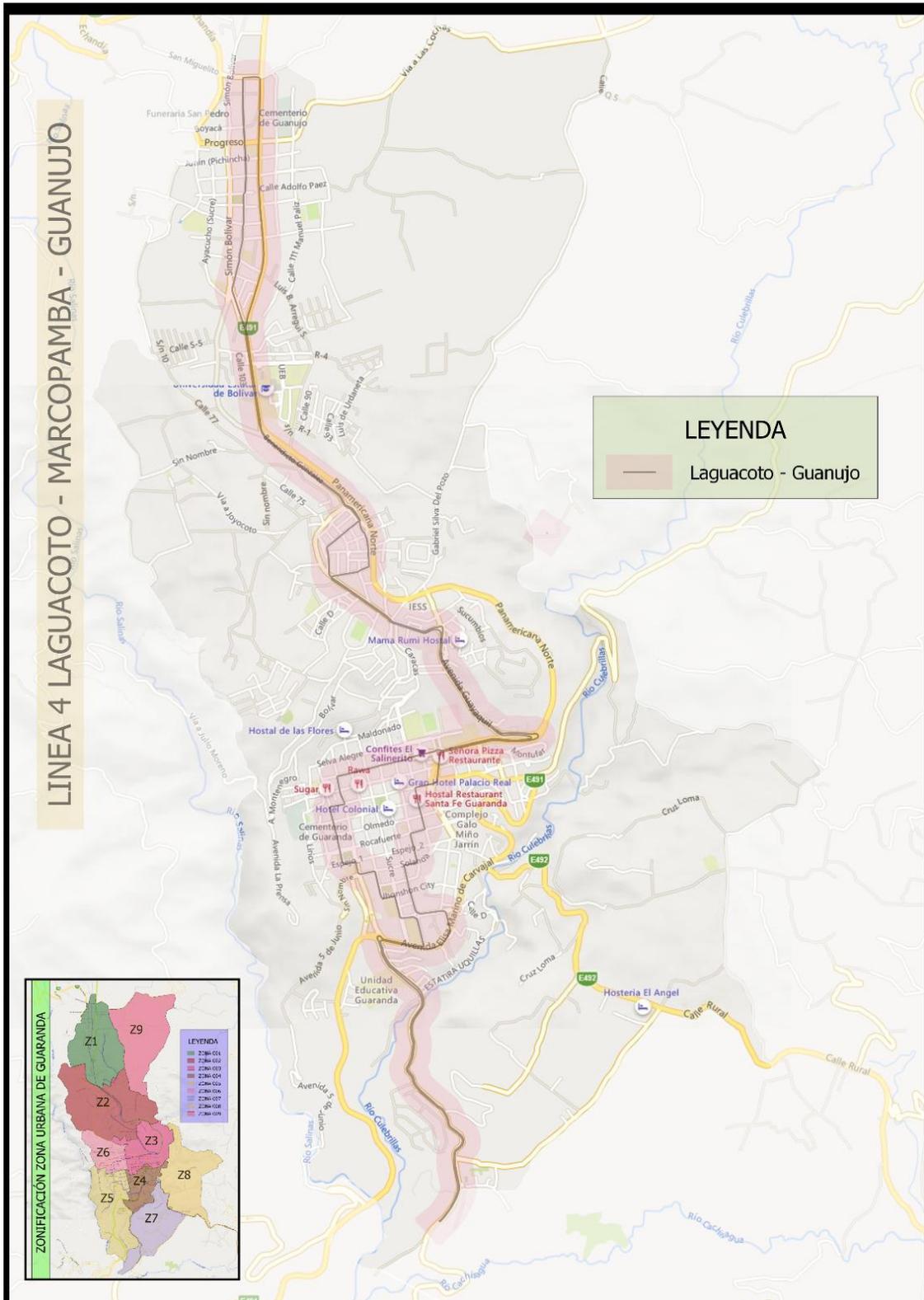


Figura 5-5: Línea 4: Laguacoto – Marcopamba – Guanujo
 Realizado por: Barragán, Karen, 2023.

- **Detalle del recorrido**

Control Norte, Monseñor Leónidas Proaño, Che Guevara, Benedicto González, Arturo González, Carlos Flores, Augusto Saltos, Guayaquil, Cándido Rada, Manuela Cañizares, Antigua Colombia, García Moreno, Cnel. García Espejo, Pichincha, Jhonson City, Sucre, Isidro Ayora, Convención de 1884, Elisa Mariño, Ciudadela Marcopamba, Laguacoto, Ciudadela Marcopamba, Elisa Mariño, Alcides Rivadeneira, Isidro Ayora, Convención de 1884, Solanda 7 de Mayo, Rocafuerte, 9 de Abril, García Moreno, Gral. Enríquez, Cándido Rada, Guayaquil, Cnel. Jarrín, Benedicto González, Che Guevara, Los Libertadores, Simón Bolívar, San Miguelito, Control Norte.

- **Dimensionamiento para la línea 4**

Tabla 8-5: Dimensionamiento para la línea 4

RUTA 4				
Parámetro	Fórmula	Datos	Valor	Cálculo
pasajeros techo crítico	$P_{tc} = ps + P_{na}$	P_{tc}		128
pasajeros sentido transportados		ps	128	
pasajeros no atendidos o quedan		P_{na}	0	
índice de renovacion	$IR = \frac{ps}{P_{tc}}$	IR		100%
pasajeros sentido		ps	128	
pasajeros techo crítico		P_{tc}	128	
tiempo ciclo	$Tmpo_{ciclo} = tR_i * 2$	$Tmpo_{ciclo}$		66
tiempo en minutos del trayecto de ida		tR_i	33	
número de partidas periodo	$NPP = \frac{ps}{IR * Cap_{BUS}}$	NPP		3,37
pasajeros sentido		ps	128	
índice de renovación		IR	100%	
capacidad del bus		Cap_{bus}	38	
intervalo	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$	Int		19,58
tiempo ciclo en minutos		$Tmpo_{ciclo}$	66	
número de partidas periodo		NPP	3,37	
demanda actual	$DA = PO * \%Ps$	DA		10345
población objetivo		PO	29158	
porcentaje de personas que utilizan el transporte público		$\%Ps$	35,48%	
flota total necesarios	$Flota_n = \frac{Tmpo_{ciclo}}{Int}$	$Flota_n$		3,37
tiempo en minutos del ciclo		$Tmpo_{ciclo}$	66	
intervalo		Int	19,58	
Número de unidades para atender la demanda insatisfecha	$Und_{in} = Flota_n - fE$	Und_{in}		4
flota total necesaria		$Flota_n$	3,37	
flota existente		fE		

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Esta línea es actualmente la ruta 1; en la línea 4 se necesitan 4 unidades, considerando que este recorrido circula por las zonas con más generación de viajes y en sentido norte – sur está constituye una troncal en el Sistema de Transporte, por lo que se propone que la flota que funcione en esta ruta sean 7 unidades, tomando en cuenta que inician operaciones simultaneas en el norte y en el sur.

5.2.5. Línea 5: Casipamba – Rumiloma

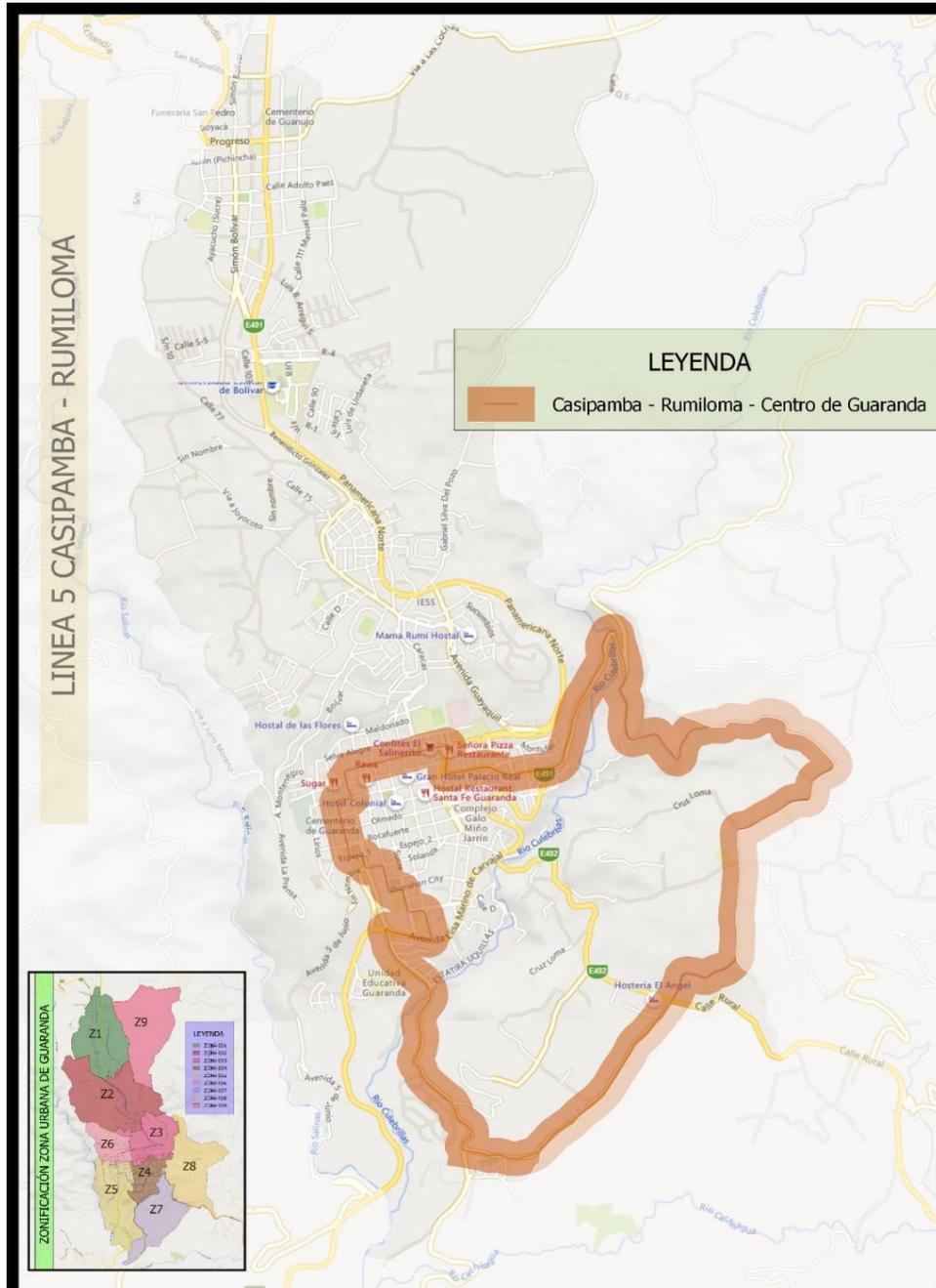


Figura 6-5: Línea 5: Casipamba - Rumiloma
 Realizado por: Barragán, Karen, 2023.

- **Detalle del recorrido**

Av. Alfonso Durango, Vía a San Simón, Vía a Vinchoa Central, Casipamba, Pircapamba, Rumiloma, Castillo, Calle C 46, Av. Elisa Mariño de Carvajal, Calle Eloy Alfaro, Av. Cándido Rada, Calle Manuela Cañizares, Calle Antigua Colombia, Calle García Moreno, Calle Coronel García, Calle Espejo, Av., John F. Kennedy, Calle Pichincha, Calle Jhonson City, Calle Sucre, Av. Elisa Mariño de Carvajal.

- **Cobertura**

Tabla 9-5: Cobertura Línea 5

Línea	Zonas		Cobertura
	Cubre	No cubre	
Casipamba - Rumiloma	5	4	56%

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Sinuosidad**

Tabla 10-5: Sinuosidad Línea 5

Situación	Distancia recorrida	Distancia óptima	Sinuosidad
Ruta Propuesta	11.8	7.2	0.61

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Dimensionamiento para la Línea 5**

Tabla 11-5: Dimensionamiento para la Línea 5

RUTA 5				
Parámetro	Fórmula	Datos	Valor	Cálculo
pasajeros techo crítico	$P_{tc} = ps + P_{na}$	P_{tc}		92
pasajeros sentido transportados		ps	92	
pasajeros no atendidos o quedan		P_{na}	0	
índice de renovación	$IR = \frac{ps}{P_{tc}}$	IR		100%
pasajeros sentido		ps	92	
pasajeros techo crítico		P_{tc}	92	
tiempo ciclo	$Tmpo_{ciclo} = tR_i * 2$	$Tmpo_{ciclo}$		48
tiempo en minutos del trayecto de ida		tR_i	24	
número de partidas periodo	$NPP = \frac{ps}{IR * Cap_{BUS}}$	NPP		2,42
pasajeros sentido		ps	92	
índice de renovación		IR	100%	
capacidad del bus		Cap_{bus}	38	
intervalo	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$	Int		19,83
tiempo ciclo en minutos		$Tmpo_{ciclo}$	48	
número de partidas periodo		NPP	2,42	
demanda actual	$DA = PO * \%Ps$	DA		10345
población objetivo		PO	29158	
porcentaje de personas que utilizan el transporte público		$\%Ps$	35,48%	
flota total necesarios	$Flota_n = \frac{Tmpo_{ciclo}}{Int}$	$Flota_n$		2,42
tiempo en minutos del ciclo		$Tmpo_{ciclo}$	48	
intervalo		Int	19,83	
Número de unidades para atender la demanda insatisfecha	$Und_{in} = Flota_n - fE$	Und_{in}		3
flota total necesaria		$Flota_n$	2,42	
flota existente		fE		

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Para la línea 5 que corresponde a una nueva ruta, tomando en consideración las zonas de expansión urbana, de acuerdo con el dimensionamiento se necesitan 5 unidades para el cumplimiento de las rutas, con el fin de que se cubra la demanda en los dos sentidos.

5.2.6. *Línea 6: Chalata – Villanueva*

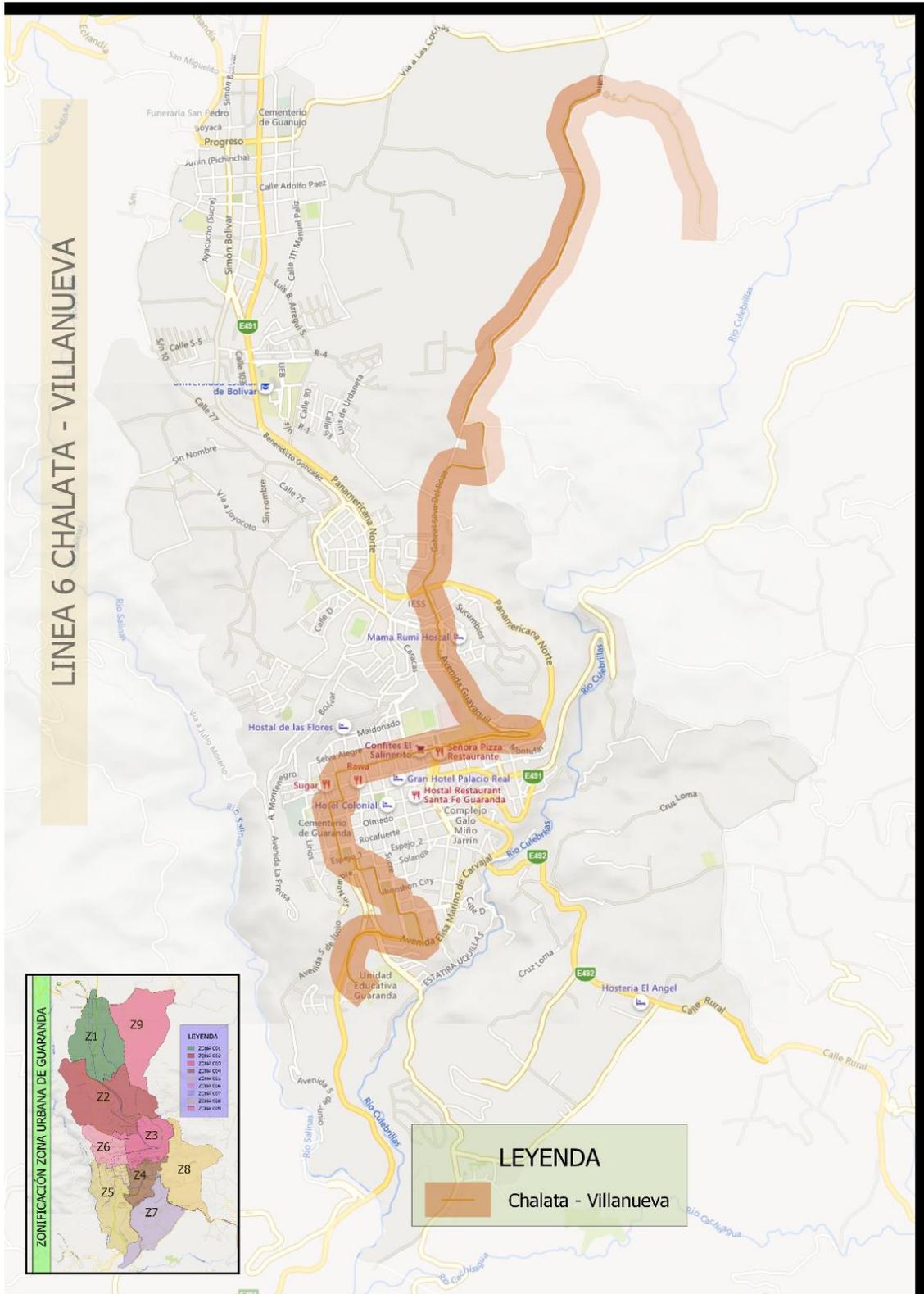


Figura 7-5: Línea 6: Chalata – Villanueva
Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Detalle del recorrido**

Chalata, Av. Gabriel Silva del Pozo, Calle Augusto Chávez, Av. Guayaquil, Av. Cándido Rada, Calle Manuela Cañizares, Calle Antigua Colombia, Calle García Moreno Calle Coronel García, Calle Espejo, Av. John F. Kennedy, Calle Solanda, Calle Pichincha, Calle Jhonson City, Calle Sucre, Calle Isidro Ayora, Calle Convención de 1884, Av. Elisa Mariño de Carvajal, Vía a Chimbo, Cdl. Villanueva, Vía a Chimbo, Av. Elisa Mariño de Carvajal, Calle Convención de 1884, Calle Isidro Ayora, Calle Pichincha, Calle General Salazar, Calle Solanda, Av. John F. Kennedy, Calle Espejo, Calle 5 de Junio, Av. Los Lirios, Calle García Moreno, Calle Abdón Calderón, Calle Azuay, Calle Víctor Tapia, Calle Selva Alegre, Av. General Enríquez, Av. Cándido Rada, Av. Guayaquil, Av. Gabriel Silva del Pozo, Chalata.

- **Dimensionamiento para la Línea 6**

Tabla 12-5: Dimensionamiento para la Línea 6

RUTA 6				
Parámetro	Fórmula	Datos	Valor	Cálculo
pasajeros techo crítico	$P_{tc} = ps + P_{na}$	P_{tc}		84
pasajeros sentido transportados		ps	64	
pasajeros no atendidos o quedan		P_{na}	20	
índice de renovacion	$IR = \frac{ps}{P_{tc}}$	IR		76%
pasajeros sentido		ps	64	
pasajeros techo critico		P_{tc}	84	
tiempo ciclo	$Tmpo_{ciclo} = tR_i * 2$	$Tmpo_{ciclo}$		68
tiempo en minutos del trayecto de ida		tR_i	34	
número de partidas periodo	$NPP = \frac{ps}{IR * Cap_{BUS}}$	NPP		2,21
pasajeros sentido		ps	64	
índice de renovación		IR	76%	
capacidad del bus		Cap_{bus}	38	
intervalo	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$	Int		30,77
tiempo ciclo en minutos		$Tmpo_{ciclo}$	68	
número de partidas periodo		NPP	2,21	
demanda actual	$DA = PO * \%Ps$	DA		10345
población objetivo		PO	29158	
porcentaje de personas que utilizan el transporte público		$\%Ps$	35,48%	

flota total necesarios	$Flota_n = \frac{Tmpo_{ciclo}}{Int}$	$Flota_n$		2,21
tiempo en minutos del ciclo		$Tmpo_{ciclo}$	68	
intervalo		Int	30,77	
Número de unidades para atender la demanda insatisfecha	$Und_{in} = Flota_n - fE$	Und_{in}		3
flota total necesaria		$Flota_n$	2,21	
flota existente		fE		

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Esta línea es actualmente la ruta 5; en la línea 6 se necesitan 5 unidades, tomando en cuenta que es una zona de expansión urbana, por lo tanto, se propone que existan 2 frecuencias por cada hora, buscando cubrir la demanda en los dos sentidos.

5.2.7. *Línea 7: Las Palmas – El Sinche*

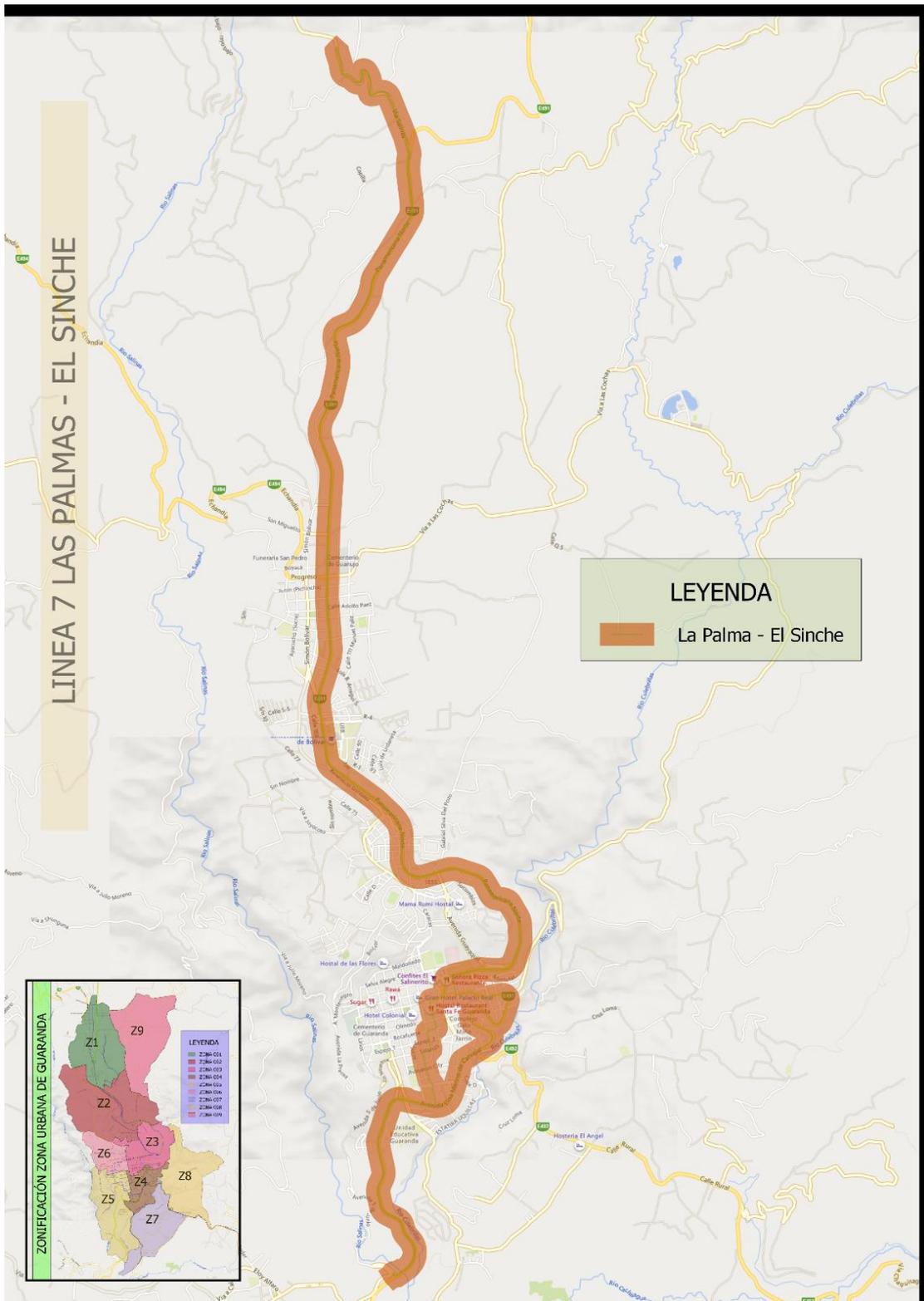


Figura 8-5: Línea 7: Las Palmas – El Sinche
 Fuente: Barragán, Karen, 2023.

- **Detalle del recorrido**

Las Palmas, Vía a Chimbo, Av. Elisa Mariño de Carvajal, Calle Sucre, Calle General Salazar, Calle Pichincha, Calle Johnson City, Calle Sucre, Av. Elisa Mariño de Carvajal, Calle Eloy Alfaro, Av. Cándido Rada, Av. Dr. Alfredo Noboa, Av. Ernesto Che Guevara, Av. Padre Leónidas Proaño, Vía Ambato Guaranda, Vía Salinas. EL SINCHE, Vía Salinas, Vía Ambato Guaranda, Av. Padre Leónidas Proaño, Av. Ernesto Che Guevara, Av. Dr. Alfredo Noboa Montenegro, Av. Cándido Rada, Calle Eloy Alfaro, Av. Elisa Mariño de Carvajal, Calle Sucre, Calle General Salazar, Calle Pichincha, Calle Johnson City, Calle Sucre, Av. Elisa Mariño de Carvajal, Vía a Chimbo, Las Palmas.

- **Dimensionamiento para la línea 7**

Tabla 13-5: Dimensiones para la línea 7

RUTA 7				
Parámetro	Fórmula	Datos	Valor	Cálculo
pasajeros techo crítico	$P_{tc} = ps + P_{na}$	P_{tc}		140
pasajeros sentido transportados		ps	140	
pasajeros no atendidos o quedan		P_{na}	0	
índice de renovacion	$IR = \frac{ps}{P_{tc}}$	IR		100%
pasajeros sentido		ps	140	
pasajeros techo critico		P_{tc}	140	
tiempo ciclo	$Tmpo_{ciclo} = tR_i * 2$	$Tmpo_{ciclo}$		88
tiempo en minutos del trayecto de ida		tR_i	44	
número de partidas periodo	$NPP = \frac{ps}{IR * Cap_{BUS}}$	NPP		3,68
pasajeros sentido		ps	140	
índice de renovación		IR	100%	
capacidad del bus		Cap_{bus}	38	
intervalo	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$	Int		23,91
tiempo ciclo en minutos		$Tmpo_{ciclo}$	88	
número de partidas periodo		NPP	3,68	
demanda actual	$DA = PO * \%Ps$	DA		10345
población objetivo		PO	29158	
porcentaje de personas que utilizan el transporte público		$\%Ps$	35,48%	
flota total necesarios	$Flota_n = \frac{Tmpo_{ciclo}}{Int}$	$Flota_n$		3,68
tiempo en minutos del ciclo		$Tmpo_{ciclo}$	88	
intervalo		Int	23,91	

Número de unidades para atender la demanda insatisfecha	$Und_{in} = Flota_n - fE$	Und_{in}		4
flota total necesaria		$Flota_n$	3,68	
flota existente		fE		

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

Esta línea se encuentra demarcada como ruta 6 en la situación actual, de acuerdo con el cálculo del dimensionamiento se necesitan 4 unidades, este recorrido de igual manera cubre la ciudad de norte a sur, por ende, se necesita que este operativo con frecuencia e inicia tanto en el norte como en el sur por lo que se propone que 7 unidades estén operativas para esta línea.

5.3. Resumen de rediseño de rutas y frecuencias

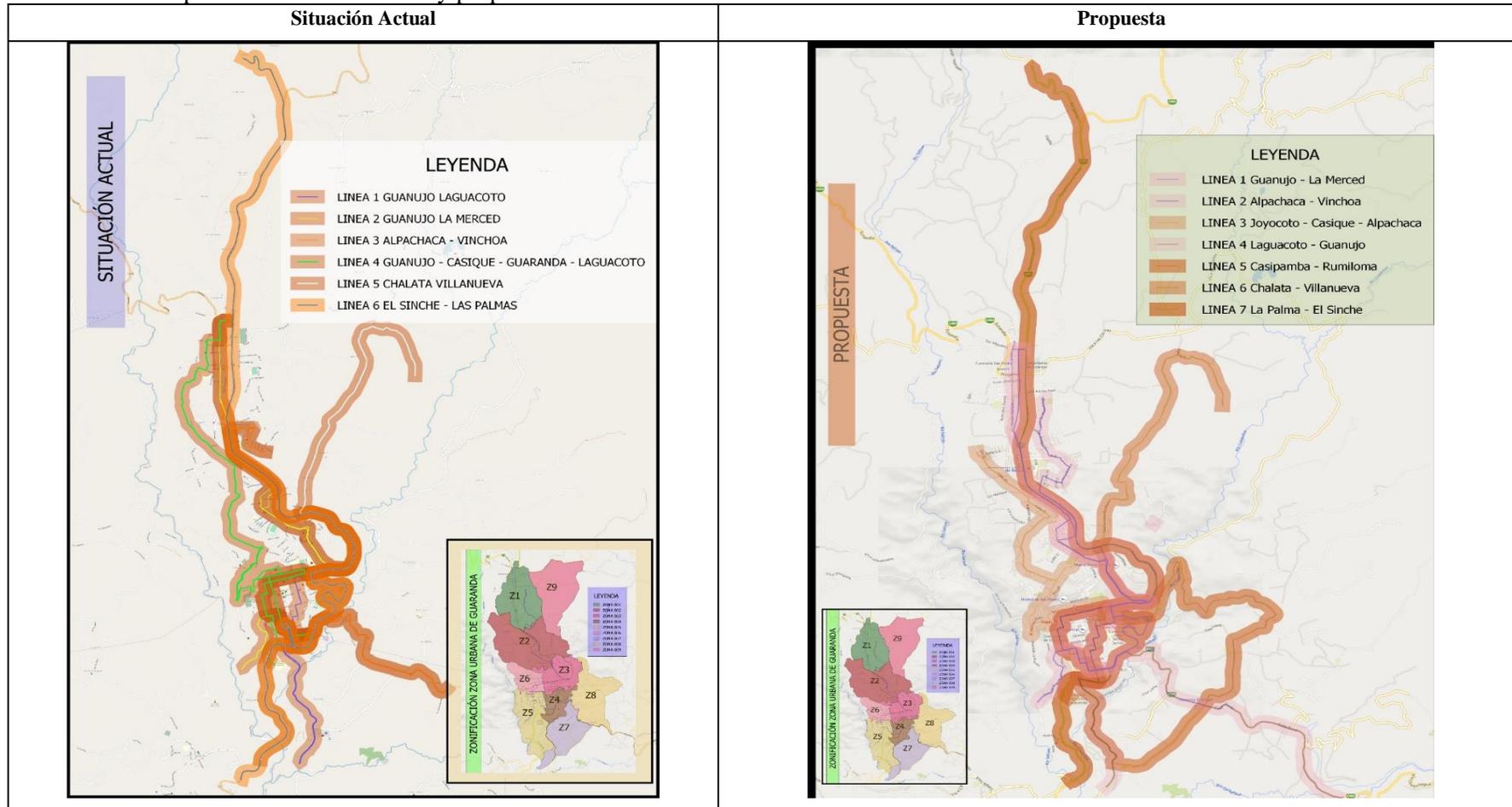
Tabla 14-5: Resumen del rediseño de rutas y frecuencias del STPU.

Denominación	Descripción de Línea	Número de Unidades	Frecuencia	Intervalo
Línea 1	Guanujo - La Merced	6	4	15
Línea 2	Alpachaca - Vinchoa	4	3	20
Línea 3	Joyocoto - Cacique Guaranga	4	3	20
Línea 4	Laguacoto - Guanujo	7	4	15
Línea 5	Casipamba - Rumiloma - Centro de Guaranda	5	3	20
Línea 6	Chalata - Villanueva	5	3	20
Línea 7	Las Palmas - El Sinche	7	4	15

Fuente: Barragán, Karen, 2023.

5.4. Comparación de la situación actual y la propuesta

Tabla 15-5. Comparación situación actual y propuesta del STPU



Fuente: Barragán, Karen, 2023.

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta la revisión bibliográfica se logró determinar que la investigación se debía realizar por medio del modelo de 4 etapas en donde se conocen los sectores o puntos generadores y atractores de viaje, distribución de los viajes, así como también la selección y partición modal del sector. De igual manera se analizaron las características de la red de transporte público de cobertura, sinuosidad, conectividad y densidad para determinar los lugares con demanda insatisfecha y que no tienen el servicio de transporte público urbano.

En la ciudad de Guaranda el 35.48% de la población utiliza el transporte público para desplazarse dentro de la ciudad, el servicio de Transporte Público Urbano es ofertado por medio de una sola operadora la Cooperativa de Transporte Público de Pasajeros en Buses Urbano y Rural Universidad de Bolívar, servicio que presta con 45 unidades y el sistema consta de 6 rutas, de las cuales 2 tienen un índice de pasajeros muy bajo esto debido a la falta de planificación en las rutas otorgadas.

Se propone un rediseño total de las rutas, planteando un Sistema de Transporte Público Urbano (STPU) que cuente con 7 líneas, las cuales cubran también la demanda del servicio en las nuevas zonas de expansión urbana. La Línea 1: Guanujo – La Merced con una flota de 6 unidades, línea 2: Alpachaca – Vinchoa y línea 3: Joyocoto - Cacique Guaranga con 4 unidades que presten el servicio, línea 4: Laguacoto – Guanujo y línea 7: Las Palmas - El Sinche con 7 unidades respectivamente y línea 5: Casipamba - Rumiloma - Centro de Guaranda y línea 6: Chalata – Villanueva con 5 unidades que presten el servicio transporte público urbano.

RECOMENDACIONES

Se recomienda evaluar periódicamente el desempeño de las rutas y frecuencias del Sistema Público de Transporte a fin de detectar con el crecimiento poblacional y poder realizar variaciones o ampliaciones a las rutas o frecuencias que se propone en el presente trabajo de investigación.

Se recomienda que las unidades que no participen del cuadro de trabajo diario del Sistema de Transporte Público Urbano sean reservas en caso de que una de las unidades que se encuentra prestando el servicio tenga daños,

Se recomienda que la Unidad Municipal de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial realice los trámites administrativos que obliguen a la operadora a obtener el Contrato de Operación en el cual se establezcan rutas, frecuencias, intervalos, unidades a trabajar, derechos y obligaciones a cumplir por cada línea de transporte público, con el fin de que se ejecuten el servicio de acuerdo a como mande el mencionado documento, caso contrario se deben aplicar las sanciones correspondientes.

GLOSARIO

Frecuencia: se refiere a la cantidad de veces que un servicio de transporte específico, como un autobús, un tren o un avión, opera en un determinado período de tiempo, generalmente en un día (Duarte et al., 2008).

Horarios de Operación: se refiere a las horas durante las cuales los servicios de transporte público están disponibles para los usuarios; el horario de operación puede variar según el día de la semana, las horas pico y las horas valle (Duarte et al., 2008).

Intervalo: se refiere al tiempo que transcurre entre dos servicios consecutivos en una misma ruta o línea de transporte, es importante porque indica con qué frecuencia los servicios de transporte público están disponibles para los usuarios. Un intervalo más corto significa que los usuarios no tendrán que esperar tanto tiempo para el siguiente servicio de transporte público y, por lo tanto, el sistema de transporte es más conveniente y eficiente (Duarte et al., 2008).

Optimización de operaciones: Es el mejoramiento de la gestión y control de sus actividades, buscando minimizar riesgos en decisiones estratégicas, anticipar problemas no previstos y evaluar impactos (Addere Consulting Group, 2019).

Planificación: Plan metódicamente organizado y de gran amplitud, utilizado para cumplir un objetivo determinado, sea este para el desarrollo armónico de la ciudad, desarrollo económico, investigación científica o funcionamiento de industrias (RAE, 2022).

Red de transporte: define una estructura o rutas con un patrón similar que está compuesta de autobuses, líneas de buses y sistemas colectivos que operan en una ciudad (Universidad del Cuyo, 2017).

Rediseño: hace referencia al resultado de volver a diseñar o cambiar algo, que puede tratarse de un esquema o configuración, de una planificación o de la disposición original que tiene un sistema o alguna cosa (Pérez & Merino, 2016).

Ruta: se trata de un camino, carretera o vía que permite movilizarse de un lugar hacia otro, por lo que se convierte en una dirección para cumplir un propósito (Pérez & Merino, Definición de ruta, 2013).

Transporte: es el acto o consecuencia del desplazamiento de persona o bienes en un espacio físico, mismo que provee de accesibilidad a territorios y tiene gran importancia en el desarrollo social y económico de un país (Pérez & Gardey, 2021).

BIBLIOGRAFÍA

- Addere Consulting Group. (2019). *Excelencia y Sostenibilidad. Optimización de operaciones*. Recuperado de: <http://www.addere.net/es/content/gesti%C3%B3n-por-procesos-optimizaci%C3%B3n-de-operaciones#:~:text=La%20optimizaci%C3%B3n%20de%20operaciones%20es%20aplicable%20a%20todas%20aquellas%20organizaciones,Anticipar%20problemas%20no%20previstos.>
- Asamblea Nacional. (2021). *Reforma a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Quito: Asamblea Nacional.
- Burgos, C., Silva, C., Troncoso, S., & Franco, B. (2014). Lo cotidiano en el transporte público de Culiacán: hacia una movilidad urbana sostenible y segura. *Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 123-139. Recuperado de: http://nevada.ual.es:81/urbs/index.php/urbs/article/view/burgos_silva_troncoso_franco
- Castillo, B. (14 de octubre de 2020). *Guía Universitaria*. 6 tipos de métodos de investigación: <https://guiauniversitaria.mx/6-tipos-de-metodos-de-investigacion/>
- Cerda, H. (2011). *Los elementos de investigación*. Lima: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Duarte, S., Becerra, D., & Niño, L. (2008). Un modelo de Asignación de Recursos a Rutas en el Sistema de Transporte Masivo Transmilenio. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 163 - 171.
- GAD Guaranda. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Guaranda 2020 - 2025*. Guaranda: Municipio de Guaranda.
- Garcés, F. (2020). *Expansión urbana metropolitana y espacio rural: una referencia a Medellín (Colombia)*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda*. Quito: INEC.
- Jans, M. (2009). *Movilidad Urbana: En Camino a Sistemas de Transporte Colectivos Integrados*. Santiago: Universidad Finis Terrae. Recuperado de: <https://doi.org/https://doi.org/10.4206/aus.2009.n6-02>

- Mata Solís, L. (30 de julio de 2019). *Investigalia*. Diseños de investigaciones con enfoque cuantitativo de tipo no experimental. Recuperado de: <https://investigaliacr.com/investigacion/disenos-de-investigaciones-con-enfoque-cuantitativo-de-tipo-no-experimental/>
- Meakin, R. (2006). *Regulación y Planificación de buses*. Eschborn: GTZ.
- Molinero, Á., & Sánchez, L. I. (2005). *Transporte Público: Planeación, diseño, operación y administración*. CD México: Universidad Autónoma México.
- Muñoz, J. C. (2009). *Introducción a la planificación del transporte*. Toluca - México: Mundi-Prensa.
- Murriagui, M. (2016). *Expansión Urbana y Demanda de Transporte Público de Buses: Caso de Estudi Parroquias de Cumbayá, Tumbaco y Puembo*. Quito: PUCE.
- Palaguachi, J., Villa, R. N., Arellano, M., & Paucar, G. (2019). *Rediseño de la Red de Transporte Público Urbano de la Ciudad de Riobamba, Provincia de Chimborazo*. Riobamba: Revista mktDescubre. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/342453729_Redisenos_de_la_red_de_transporte_publico_urbano_de_la_ciudad_de_Riobamba_provincia_de_Chimborazo
- Pérez, J., & Gardey, A. (2021). Definición de transporte: Recuperado de: <https://definicion.de/transporte/#:~:text=El%20concepto%20de%20transporte%20se,un%20determinado%20sitio%20hasta%20otro.>
- Pérez, J., & Merino, M. (2013). Definición de ruta. Disponible en: <https://definicion.de/ruta/>
- Pérez, J., & Merino, M. (2016). Definición de rediseño. Disponible en: <https://definicion.de/redisenos/>
- Pita, S., & Pértegas, S. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. *Investigación*, 76 - 78.
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2022). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 5-39.

- RAE. (2022). Planificación. Disponible en: <https://dle.rae.es/planificaci%C3%B3n>
- Rosales, J. (2019). *Propuesta para el Rediseño de Rutas y Frecuencias del Transporte Público Intracantonal - Caso Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos*. Riobamba: ESPOCH.
- Sánchez, E. (2017). *Estudio de Rutas y Frecuencias para un Sistema Óptimo de Transporte Público en la Ciudad de Ambato*. Ambato: UTA.
- Universidad del Cuyo. (2017). *Frecuencia de Transporte*. Cuyo: UNCUIYO. Disponible en: <http://ingenieria.uncuyo.edu.ar/catedras/u1-medios-de-transporte-urbano.pdf>
- Vargas Merino, F. (2009). El transporte. Marco teórico y metodológico. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos83/transporte-marco-teorico-y-metodologico/transporte-marco-teorico-y-metodologico>
- Viteri, H. (2020). *Rediseño de Rutas y Frecuencias Intracantonales Para el Transporte Público en el Cantón Pangua en el Período 2020*. Riobamba: ESPOCH.

ANEXO B: ENCUESTA DE ORIGEN – DESTINO



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA
ENCUESTA DE ORIGEN - DESTINO**

Nombre Encuestador: _____ Verificado por: _____ Enc. N°: _____
 Edad del encuestado: _____ Ciudad: _____ Fecha: _____ Lugar: _____ Zona: _____

DATOS DEL VIAJE																	
N°	Origen	Destino	Motivo de viaje								¿Cómo se moviliza?						
			Compras	Estudios	Trabajo	Gestión Personal	Salud	Deporte	Ocio	Otro	Transporte Público	Taxi	Camioneta	Veh. Privado	Moto	Bicicleta	A pie
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	

Observaciones: _____

**METODOLOGÍA REFERENCIAL PARA LA
ASIGNACIÓN DE CUPOS A LAS OPERADORAS DE
TRANSPORTE TERRESTRE PÚBLICO Y COMERCIAL
TRANSFERIDAS POR LA ANT Y OTORGADAS A LOS
GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS**

NOVIEBRE 2016

ANEXO D: PERMISO DE OPERACIÓN DE LA COOPERATIVA UNIVERSIDAD DE BOLÍVAR



1

RESOLUCIÓN No. 238-RPO-002-2013-DPB-ANT

RENOVACIÓN DEL PERMISO DE OPERACIÓN

DIRECCION PROVINCIAL DE BOLIVAR

AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN Y CONTROL DEL TRANSPORTE
TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL

CONSIDERANDO:

Mediante Ingreso No. 2346, de fecha 15 de agosto de 2013, la Cooperativa que opera bajo la modalidad de Transporte Público COLECTIVO, cuya denominación es Cooperativa de Transporte Público de Pasajeros en Buses Urbano y Rural "UNIVERSIDAD DE BOLIVAR", solicita el informe previo de la Renovación del Permiso de Operación.

Que, la Cooperativa que opera bajo la modalidad de Transporte Público COLECTIVO, cuya denominación es Cooperativa de Transporte Público de Pasajeros en Buses Urbano y Rural "UNIVERSIDAD DE BOLIVAR", domiciliada en la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, obtuvo su personería jurídica mediante Acuerdo Ministerial N° 1877, e inscrita en el Registro General de Cooperativas con fecha 22 de julio de 1986.

Que, la Cooperativa de Transporte Público de Pasajeros en Buses Urbano y Rural "UNIVERSIDAD DE BOLIVAR", se le concedió el permiso de operación con Resolución No. 110-RPO-002-2008-CPTB, de fecha 14 de agosto de 2008, con TREINTA Y TRES (33) cupos, el mismo que se encuentra caducado, habiendo solicitado su renovación a este Organismo por ser de su competencia.

Que, la Cooperativa de Transporte Público de Pasajeros en Buses Urbano y Rural "UNIVERSIDAD DE BOLIVAR", en la actualidad tiene autorizados TREINTA Y TRES (33) cupos, conforme a las siguientes resoluciones:

RPO	RES No. 110-RPO-002-2008-CPTB	2008-08-14	33 CUPOS
		TOTAL	33 CUPOS

Que, la Unidad de Títulos Habilitantes del Organismo, mediante Informe N° 034-UTH-DPB-002-2013-ANT, de fecha 26 de septiembre de 2013, emite informe previo favorable para la renovación del permiso de operación a la Operadora antes referida.

Que, el Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, en su Novena Sesión Extraordinaria efectuada el 26 de septiembre de 2012, mediante Resolución No. 058-DIR-2011-ANT, resuelve: Delegar a las o los Responsables de las Unidades Administrativas Provinciales de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y al Director Ejecutivo de la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE), las siguientes facultades:

d) Otorgar resoluciones de renovación de títulos habilitantes que no modifiquen el permiso de operación anterior en cuanto a regulación de rutas y frecuencias, únicamente incorporarán los cambios de socios y/o unidades realizados en el transcurso de la vigencia del permiso de operación caducado.

En uso de sus atribuciones,

RESOLUCIÓN No. 238-RPO-002-2013-DPB-ANT
"Cooperativa de Transporte Público de Pasajeros en Buses Urbano y Rural "UNIVERSIDAD DE BOLIVAR"

Agencia
Nacional
de Tránsito
UNIDAD
ADMINISTRATIVA
PROVINCIAL
DE BOLIVAR
DIRECTOR
EJECUTIVO
CÉSAR
CARRERA
Que el presente documento es
copia del ORIGINAL que
se encuentra en los Archivos de esta
Unidad.

www.ant.gob.ec

Av. Mariscal Sucre 105 y José Sarich
PBX: (593)02 382 5890

23 ENE 2014

ANEXO E: ANEXO FOTOGRÁFICO

