



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

“ESTUDIO TÉCNICO DE RUTAS Y FRECUENCIAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO PARA EL CANTÓN ZAMORA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORA:

YANECCY MICAELA JAPÓN ORTIZ

Riobamba – Ecuador

2021



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

“ESTUDIO TÉCNICO DE RUTAS Y FRECUENCIAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO PARA EL CANTÓN ZAMORA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE”

Trabajo de titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTORA: YANECCY MICAELA JAPÓN ORTIZ

DIRECTOR: Ing. RUFFO NEPTALÍ VILLA UVIDIA

Riobamba – Ecuador

2021

© 2021, Yanecy Micaela Japón Ortiz

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

Yo, Yanecy Micaela Japón Ortiz, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 16 de septiembre 2021



Yanecy Micaela Japón Ortiz

C.C. 110424082-3

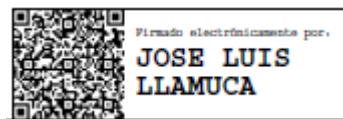
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de titulación; tipo: Proyecto de investigación, “**ESTUDIO TÉCNICO DE RUTAS Y FRECUENCIAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO PARA EL CANTÓN ZAMORA, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE**”, realizado por la señorita: **YANECCY MICAELA JAPÓN ORTIZ**, 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.

FIRMA

FECHA

Ing. José Luis Llamuca Llamuca
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



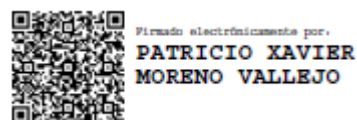
2021/09/16

Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

RUFFO NEPTALI VILLA UVIDIA Firmado digitalmente por **RUFFO NEPTALI VILLA UVIDIA**

2021/09/16

Ing. Patricio Xavier Moreno Vallejo
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



2021/09/16

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de titulación a mis padres Sonia y Luis por su esfuerzo, paciencia y sacrificio, el cual me han brindado la oportunidad de crecer profesionalmente y por su apoyo incondicional para que pueda cumplir con todas mis metas propuestas. A mis hermanos Liliana, Tatiana y Jordi por su ayuda en cada momento de mi vida.

De manera especial a mi tío Edgar que desde el cielo derrama bendiciones en mi vida.

Yanecy

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a mi Dios por brindarme salud, vida y fuerza para seguir creciendo personal y profesionalmente cada día.

A mi madre quien siempre ha estado presente en cada momento de mi vida, brindándome su amor y sacrificio por que alcance mis sueños.

A mi director Ing. Ruffo Villa y miembro Ing. Patricio Moreno, que fueron mi guía en el desarrollo del trabajo de investigación con sus amplios conocimientos y experiencia.

Yaneccy

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	4
1.1. Antecedentes Investigativos.....	4
1.1.1. <i>Macro</i>	4
1.1.2. <i>Meso</i>	4
1.1.3. <i>Micro</i>	5
1.2. Fundamentación teórica.....	5
1.2.1. <i>Movilidad</i>	5
1.2.2. <i>Accesibilidad</i>	5
1.2.3. <i>Planificación de transporte (Operación de transporte)</i>	5
1.2.4. <i>Transporte público</i>	6
1.2.5. <i>Transporte público colectivo</i>	6
1.2.6. <i>Red y Rutas de transporte público</i>	6
1.2.7. <i>Diseño de la operación de las rutas</i>	6
1.2.8. <i>Tipo de ruta</i>	7
1.2.9. <i>Intervalos</i>	8
1.2.10. <i>Flotas totales necesarias</i>	8
1.2.11. <i>Tiempo en minutos del ciclo (Trayecto de ida y retorno)</i>	9
1.2.12. <i>Tiempo Terminal</i>	9
1.2.13. <i>Frecuencia</i>	9
1.2.14. <i>Velocidad de Operación</i>	10
1.2.15. <i>Velocidad comercial</i>	10
1.2.16. <i>Desempeño y eficiencia</i>	11
1.2.17. <i>Cobertura del área de servicio</i>	11
1.2.18. <i>Conectividad</i>	11

1.2.19.	<i>Infraestructura - Paradas de buses en el sistema de transporte urbano</i>	12
1.2.20.	<i>Tipos de Paradas</i>	12
1.3.	Marco conceptual	14
1.3.1.	<i>Transporte</i>	14
1.3.2.	<i>Movilidad</i>	14
1.3.3.	<i>Movilidad Urbana</i>	14
1.3.4.	<i>Estudio técnico</i>	14
1.3.5.	<i>Ruta</i>	14
1.3.6.	<i>Frecuencia</i>	14
1.3.7.	<i>Intervalo</i>	14
1.3.8.	<i>Viaje</i>	15
1.3.9.	<i>Origen</i>	15
1.3.10.	<i>Destino</i>	15
1.3.11.	<i>Oferta</i>	15
1.3.12.	<i>Demanda</i>	15
1.4.	Idea a defender	15
1.4.1.	<i>Idea general</i>	15
1.4.2.	<i>Idea específica</i>	15
1.5.	Variables	16
1.5.1.	<i>Variable dependiente</i>	16
1.5.2.	<i>Variable independiente</i>	16

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	17
2.1.	Enfoque de investigación	17
2.1.1.	<i>Cuantitativo y cualitativo</i>	17
2.2.	Nivel de investigación	17
2.2.1.	<i>Exploratorio</i>	17
2.2.2.	<i>Descriptivo</i>	17
2.3.	Población y muestra	18
2.3.1.	<i>Área de estudio</i>	18
2.3.2.	<i>Límites</i>	18
2.3.3.	<i>Extensión territorial</i>	19
2.3.4.	<i>Población de estudio</i>	19
2.3.5.	<i>Muestra</i>	19
2.4.	Métodos, técnicas e instrumentos	20

2.4.1.	<i>Métodos</i>	20
2.4.2.	<i>Técnicas</i>	20
2.4.3.	<i>Instrumentos</i>	21

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	22
3.1.	Análisis de los resultados	22
3.1.1.	<i>Identificación de la situación actual de la oferta del transporte público urbano del cantón Zamora</i>	22
3.1.2.	<i>Rutas actuales en prestación de servicio</i>	23
3.1.3.	<i>Ruta 1 (Timbara-El limón)</i>	23
3.1.3.1.	<i>Frecuencias diarias de la ruta 1 (Timbara – Limón)</i>	24
3.1.3.2.	<i>Análisis de la ruta actual Línea 1</i>	26
3.1.3.3.	<i>Nivel de cobertura de la Línea 1</i>	28
3.1.3.4.	<i>Superposición de rutas en la línea 1</i>	28
3.1.4.	<i>Ruta actual línea 2 (Santa Elena-El Limón)</i>	29
3.1.4.1.	<i>Frecuencias diarias de la línea 2</i>	30
3.1.4.2.	<i>Nivel de cobertura de la línea 2</i>	30
3.1.4.3.	<i>Superposición de las rutas en la línea 2</i>	31
3.1.5.	<i>Ruta actual línea 3 (Predesur-Cumbaratza)</i>	32
3.1.5.1.	<i>Frecuencias diarias de la línea 3</i>	32
3.1.5.2.	<i>Nivel de cobertura</i>	33
3.1.5.3.	<i>Superposición de las rutas en la Línea 3</i>	33
3.1.6.	<i>Resumen de rutas</i>	34
3.1.7.	<i>Tendencias de movilidad</i>	35
3.1.8.	<i>Paradas</i>	37
3.2.	Propuesta de rediseño de rutas	40
3.2.1.	<i>Línea 1</i>	40
3.2.2.	<i>Línea 2</i>	41
3.2.2.1.	<i>Trayectoria propuesta</i>	41
3.2.2.2.	<i>Nivel de cobertura</i>	42
3.2.2.3.	<i>Superposición de la ruta</i>	42
3.2.2.4.	<i>Flota</i>	43
3.2.2.5.	<i>Frecuencias diarias</i>	44
3.2.3.	<i>Línea 3</i>	44
3.2.3.1.	<i>Trayectoria propuesta</i>	44

3.2.3.2. Nivel de cobertura	45
3.2.3.3. Superposición	45
3.2.3.4. Flota.....	46
3.2.3.5. Frecuencias diarias	47
3.2.4. Resumen general.....	47
3.2.5. Formato para la implementación del rediseño de rutas	48
CONCLUSIONES.....	49
RECOMENDACIONES.....	50
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Tipología de rutas.....	7
Tabla 2-1:	Características y elementos de una red de transporte.....	11
Tabla 1-2:	Extensión territorial del cantón Zamora.....	19
Tabla.2-2:	Proyección de la población del cantón Zamora.....	19
Tabla 1-3:	Detalles de la operadora.....	22
Tabla 2-3:	Rutas autorizadas por el permiso de operación.....	22
Tabla 3-3:	Rutas que laboran diariamente no autorizadas en el permiso de Operación.....	23
Tabla 4-3:	Resumen de rutas autorizadas y no autorizadas.....	23
Tabla 5-3:	Flota y frecuencia diaria de las rutas actualmente vigentes.....	23
Tabla 6-3:	Frecuencias diarias ruta 1 - actual.....	24
Tabla 7-3:	Frecuencias diarias ruta 1 desde El Limón.....	26
Tabla 8-3:	Resumen de características Línea 1 - Actual.....	29
Tabla 9-3:	Frecuencias diarias de la Línea 2.....	30
Tabla 10-3:	Resumen de características línea 2.....	31
Tabla 11-3:	Frecuencia diaria (Predesur-Cumbaratza).....	32
Tabla 12-3:	Resumen de las características actuales línea 3.....	34
Tabla 13-3:	Características generales de las líneas de transporte.....	34
Tabla 14-3:	Verificación de cumplimiento de las líneas actuales.....	35
Tabla 15-3:	Paradas existentes en el cantón Zamora.....	37
Tabla 16-3:	Frecuencias línea 2 (Propuesta).....	44
Tabla 17-3:	Frecuencias diarias línea 3.....	47
Tabla 18-3:	Modificaciones en las líneas de transporte urbano.....	47
Tabla 19-3:	Implementación del rediseño de rutas.....	48
Tabla 20-3:	Cronograma de actividades para la ejecución del plan de rediseño.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Tipo 1 de parada en el cantón Zamora.....	13
Figura 2-1:	Parada tipo 2 en el cantón Zamora.....	13
Figura 1-2:	Límites geográficos del Cantón Zamora.....	18
Figura 1-3:	Recorrido de la Ruta 1 (Timbara – El Limón).....	24
Figura 2-3:	Superposición en la línea 1.....	27
Figura 3-3:	Recorrido actual línea 2.....	28
Figura 4-3:	Superposición en la Línea 2.....	30
Figura 5-3:	Recorrido actual de la línea 3.....	31
Figura 6-3:	Superposición en la línea 3.....	32
Figura 7-3:	Rediseño de la Línea 2.....	40
Figura 8-3:	Nueva ruta Línea 2.....	41
Figura 9-3:	Recorrido línea 3 (Propuesta).....	43
Figura 10-3:	Superposición línea 3.....	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Velocidad de Operación de la línea 1	26
Gráfico 2-3:	Tendencia de demanda del transporte público	35
Gráfico 3-3:	Disponibilidad de transporte público	36
Gráfico 4-3:	Medio de transporte utilizan para movilización.....	36
Gráfico 5-3:	Implementación del transporte público.....	37
Gráfico 6-3:	Estado físico de la Infraestructura.....	39
Gráfico 7-3:	Estado de señalización vertical	40

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: MODELO DE ENCUESTA

ANEXO B: PERMISO DE OPERACIÓN

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo realizar un estudio técnico de rutas y frecuencias en el cantón Zamora, a través de la aplicación de herramientas de investigación para el mejoramiento del sistema de transporte público urbano de la ciudad, se desarrolló aplicando la modalidad cuantitativa y cualitativa, con la recopilación de datos numéricos y estadísticos mediante documentos, encuestas, cuadros diarios de trabajo, permiso de operación, en el área de la transportación los cuales conllevan números, porcentajes y análisis estadístico en general. Obteniendo como resultados que hay una superposición de rutas en las 3 líneas existentes, la velocidad de operación de la línea 1 Timbara – El Limón promedio en todo el recorrido de 22 km/h, reduciendo su velocidad de operación a 15 km/h en el tramo que va desde Predesur hasta el Mercado Municipal. En base a ello se concluyó rediseñar las líneas 2 y 3 para que no superposicionen en la línea 1 y de esa manera poder solucionar el conflicto que tiene en la actualidad el corretero continuo de los buses y el descenso de velocidad de operación de la Línea 1 en el tramo Predesur – Mercado municipal por la incidencia de la superposición de las 3 líneas en este sector. Se recomienda a la Empresa Mancomunada de Movilidad Sustentable de Zamora realizar los trazados correctos de las rutas y frecuencias, previo a la toma de decisiones en la realización del estudio de necesidades del servicio de transporte público intracantonal, ya que por la geografía de la zona provoca que se pierda el flujo continuo en la circulación vehicular de Zamora especialmente en la zona céntrica que va desde Predesur hasta el Terminal Terrestre incrementando el tiempo de recorrido en las líneas existentes.

Palabras clave: <TRANSPORTE PÚBLICO URBANO>, <RUTAS>, <FRECUENCIAS>, <VELOCIDAD DE OPERACIÓN>, <COBERTURA>, <SOBREPOSICIÓN>, <VELOCIDAD DE OPERACIÓN>, <VELOCIDAD COMERCIAL>.



20-10-2021

1919-DBRA-UTP-2021

ABSTRACT

The present study was aimed to carry out a technical study of routes and frequencies in Zamora, through the application of research tools to the improvement of the urban public transport system in the city. The study was developed by applying a quantitative and qualitative modality, with the collection of numerical and statistical data through documents, surveys, daily work charts, operating permits, in the area of transportation which involves numbers, percentages and statistical analysis in general obtaining as a result that there is an overlap of routes in the 3 existing lines, the operating speed of line 1 Timbara - El Limón average throughout the route of 22 km / h, reducing its operating speed to 15 km / h in the section that goes from Predesur to the municipal market. Based on this, it was concluded to redesign lines 2 and 3 so that no overlap on line 1 and thus be able to solve the conflict you have in line present the continuous corridor of buses and the decrease in operating speed of the Line 1 in the Predesur - municipal market section due to the incidence of the overlap of the 3 lines. In this sector, Empresa Mancomunada de Movilidad Sustentable de Zamora is recommended to develop the appropriate layouts of routes and frequencies before making decisions to develop the study about the needs of the intracantonal public transport service, since the geography of the area causes a loss in the continuous flow of the vehicular circulation in Zamora especially in the downtown area that goes from Predesur to the Terminal increasing the travel time of the existing routes.

Keywords: <URBAN PUBLIC TRANSPORTATION>, <ROUTES>, <FREQUENCIES>, <OPERATING SPEED>, <COVERAGE>, <OVERLAP>, <OPERATIONAL SPEED>, <COMMERCIAL SPEED>.

INTRODUCCIÓN

El transporte en la actualidad se ha convertido en el principal dinamizador de la economía de un país, siendo el mismo un eje fundamental de regulación, planificación y control, en Ecuador la competencia para planificar, regular y controlar el tránsito, el transporte terrestre y la seguridad vial ha sido transferido a Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales, por el cual es de vital importancia, que estos organismos busquen alternativas para un manejo correcto y acertado de esta actividad económica.

El cantón Zamora es la entrada sur a la región Amazónica ecuatoriana desde la ciudad de Loja, cuenta con 21971 habitantes y una superficie de 1876 km², la ciudad tiene un rápido crecimiento demográfico, en el servicio de transporte público urbano de conformidad a la resolución No. 0999-DIR-02-CNTTT, de fecha 16 de mayo del año 2002, emitida por el consejo nacional de tránsito, el cantón cuenta con una compañía de transporte con un total de 15 unidades, cubriendo dos rutas de transporte y frecuencias en el recinto urbano y una ruta a los recintos rurales

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es determinar la situación actual en la que se encuentra del transporte público urbano del cantón, conocer sus principales problemas existentes, y dotarles de un servicio de transporte acordes a las necesidades de sus habitantes, el mismo que al pasar los años requiere de mayor atención, en busca de mejorar el sistema en bien de la población.

Justificación

Teórico

El estudio de rutas y frecuencias permitirá al transporte público mejorar el tiempo de origen – destino, se podrá conocer además las distancias que recorre un bus tradicional en las diferentes rutas establecidas por líneas en la geografía variada del cantón. Con la información del estudio se puede analizar asimismo la posibilidad de desarrollar una nueva red de rutas y frecuencias para mejorar el sistema de transporte público urbano en la ciudad que ayude a disminuir los tiempos de desplazamiento, mejorando la movilidad en la zona céntrica, reduciendo la contaminación y el uso de vehículos personales.

Metodológico

En la Empresa Mancomunada de Movilidad Sustentable de Zamora Chinchipe E.P., mediante el reglamento general para la aplicación de la ley orgánica de transporte terrestre ve la necesidad de regular el uso de las rutas y frecuencias. El realizar un estudio técnico de rutas y frecuencias para el transporte público, radica en la necesidad de contar con los elementos, recursos y los fundamentos técnicos, suficiente que orienten y respalden las decisiones de las autoridades y organismos encargados, para que se cumpla con los objetivos de la gestión y planificación del transporte, originando así un impacto positivo que dinamice el sector productivo y económico, trasladando a los usuarios de un lugar a otro de una manera rápida, a un costo razonable y en el menor tiempo posible.

Práctico

El presente trabajo de investigación permitirá mejorar el tiempo de viaje del usuario, mejorando la conectividad con diferentes puntos del cantón. La distribución equitativa de rutas y frecuencias mejoraría el transporte público para cada punto de la ciudad, alcanzando una cobertura total en toda la ciudad.

Objetivos

Objetivo General

Realizar un estudio técnico de rutas y frecuencias en el cantón Zamora, a través de la aplicación de herramientas de investigación para el mejoramiento del sistema de transporte público urbano de la ciudad.

Objetivos Específicos

- Identificar las rutas y frecuencias que se ofrecen actualmente a la población del cantón Zamora.
- Analizar el sistema de transporte público urbano actual, para determinar las falencias del sistema de rutas y frecuencias.
- Realizar una propuesta técnica para la reestructuración de rutas y frecuencias por medio del estudio de campo pertinente para el Cantón Zamora.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes Investigativos

1.1.1. *Macro*

La movilidad es una necesidad básica del ser humano, ya que el desplazamiento de un punto a otro permite al individuo cumplir con sus tareas cotidianas; por otra parte, el transporte es considerado un bien altamente cualitativo y diferenciado. Además, existen viajes con distintos propósitos y en diferentes horas del día (Obregón & Betanzo , 2015).

En la actualidad, el transporte urbano comprende una parte muy representativa del total de la movilidad, por lo cual, los grandes núcleos urbanos no serían viables sin la existencia de un transporte público adecuado. Por otro lado, la elevada cantidad de habitantes y los desplazamientos necesarios convierten el espacio en un recurso limitado. Es por ello, que el transporte público al ser uno de los modos más eficientes desde el punto de vista del espacio ocupado y consumo por habitante, es el sector más significativo a considerar para crear un entorno sostenible (Marchante & Benavides, 2013).

El funcionamiento actual de las grandes ciudades se caracteriza por altos índices de movilidad tanto de personas como de bienes, esta dinámica que se asocia a la dimensión física de las actividades de la población y a su distribución territorial, es decir, mientras más crece la ciudad, más se impulsa a realizar desplazamientos de mayor longitud. Sin embargo, la longitud de esos desplazamientos en las grandes ciudades dificulta la posibilidad de realizarlos a pie, por esto, se recurre a un modo de transporte que reduzca el tiempo de trayecto (Marchante & Benavides, 2013).

1.1.2. *Meso*

Se considera al transporte terrestre como uno de los principales medios para la articulación de los asentamientos urbanos. En Ecuador el transporte público es altamente utilizado para los desplazamientos interurbanos; la forma de las rutas, los núcleos urbanos que interconectan y las frecuencias de los servicios permiten determinar cuáles son las principales relaciones funcionales que tienen lugar en el territorio (Fernández de Córdoba, 2017).

El transporte público es indispensable para garantizar el acceso de las personas a las oportunidades que ofrece la ciudad. Ya que, a diferencia de otros medios de transporte, como el automóvil, este es el que tiene el menor precio monetario, lo que lo convierte en el medio que más desmercantiliza la movilidad (Hernández, 2017).

1.1.3. *Micro*

El servicio de transporte público intracantonal en el Cantón Zamora es ofertado por particulares que como cualquier inversionista realizan el esfuerzo de adquirir las unidades, operar y mantener las mismas. Pero esta actividad es un servicio público a la vez que está regulada tanto por autoridades nacionales y locales que tratan de precautelar los intereses de los usuarios en primer lugar así también de los operadores. El cantón Zamora posee una compañía de transporte público urbano la misma que posee 15 unidades vehiculares para brindar el servicio a la ciudadanía del cantón.

1.2. Fundamentación teórica

1.2.1. *Movilidad*

La movilidad urbana se define como el conjunto de desplazamientos de personas y bienes que se realizan en la ciudad a través de distintos modos, es decir, motorizados y no motorizados (caminata y bicicleta), privados y públicos (Tapia , 2018).

1.2.2. *Accesibilidad*

La accesibilidad a bienes, servicios y oportunidades es esencial para el bienestar de los individuos y, por ese motivo, convierte al transporte público en una política social similar a muchas otras como la salud o la educación. Este tipo de transporte es el dispositivo desmercantilizador más relevante de la accesibilidad, lo cual significa que una persona con necesidad de desplazarse en la ciudad encuentra en el transporte público la forma más económica de hacerlo (Hernández, 2017).

1.2.3. *Planificación de transporte (Operación de transporte)*

La planificación del transporte público urbano colectivo (TPUC) basada en herramientas de apoyo a la decisión, se ha vuelto cada vez más importante, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo. Una parte importante de los viajes dentro de las ciudades medianas y grandes son efectuados mediante transporte público colectivo. (Mauttone, Canela, & Urquhart, 2003)

1.2.4. *Transporte público*

Servicio de transporte que opera con rutas fijas y horarios establecidos y que pueden ser usados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente instaurada. (Molinero & Sánchez, 2005)

1.2.5. *Transporte público colectivo*

El transporte público colectivo facilita la conectividad entre territorios y personas, este un instrumento que promueve la cohesión, integración e identidad. Esto asociado a la idea de que los bienes y servicios básicos para la producción y reproducción de la vida de las personas, como son el transporte, alimentación, vivienda, educación y salud de calidad, son elementos que ayudan al desarrollo de las capacidades de cada individuo (García , 2014).

1.2.6. *Red y Rutas de transporte público*

Un sistema de transporte está integrado por una variedad de rutas y líneas que en conjunto conforman a la red de transporte de una ciudad (Molinero & Sánchez, 2005).

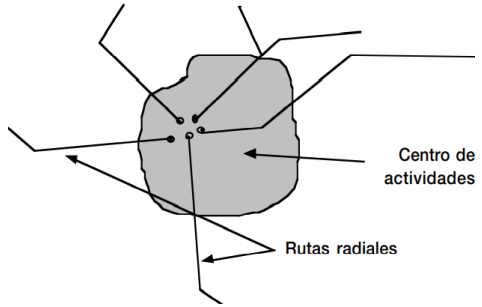
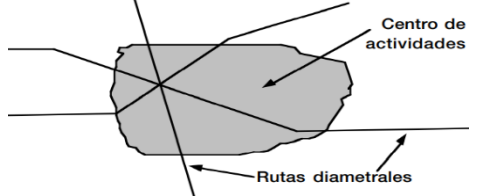
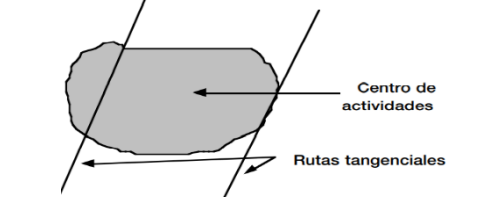
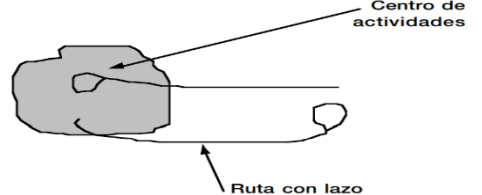
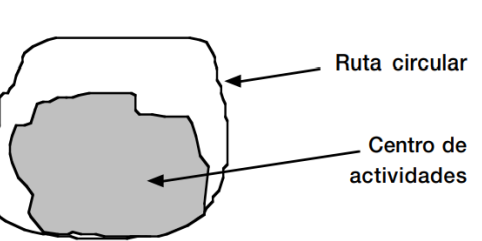
1.2.7. *Diseño de la operación de las rutas*

Para una operación correcta de las rutas (Molinero & Sánchez, 2005) establece que una vez que se cuenta con la información de cada ruta y se selecciona su intervalo óptimo, se procede a la planeación de la operación en la cual se analizan las acciones que permiten ajustar los intervalos actuales al intervalo pulsante. Los cambios en los intervalos actuales pueden darse mediante los ajustes a:

- Cambios en la velocidad. Una mayor velocidad permitirá intervalos más cortos a la vez de mantener el tamaño del parque vehicular.
- Cambios en la longitud de la ruta. con el fin de lograr mantener el requerimiento de un STC de intervalos uniformes, se puede pensar en alargar o acortar la ruta.
- Cambios en el tamaño del parque vehicular. Generalmente, la implementación del intervalo pulsante en un STC requiere un mayor o menor número de unidades que los que actualmente se encuentran en operación en una ruta dada.

1.2.8. Tipo de ruta

Tabla 1-1: Tipología de rutas

Tipo de Ruta	Descripción	Figura
Radiales	Este tipo de ruta predominan en ciudades pequeñas y medianas. Lo Viajes son dirigidos al centro de actividades o centro histórico. Este tipo de ruta es ineficiente en ciudades mayores a 300,000 hab. Debido a que concentra los movimientos y no ve necesidad que se encuentren en otras áreas urbanas.	
Diametrales	La conexión de dos rutas radiales forma una nueva ruta misma que pasa por el centro y conecta dos extremos de la ciudad.	
Tangencial	Estas rutas pasan a un lado del centro de actividades o centros históricos de la ciudad. Las mismas se recomiendan en grandes ciudades debido a la menor demanda que ellas representa.	
Ruta con lazo en su extremo	Tienen una configuración radial y presentan un lazo en uno de sus extremos la cual induce a contar con una sola terminal.	
Circulares	Ayuda de ruta conectora con las radiales. Permite una buena distribución de usuarios y mejor utilización del parte automotor. Presentan rutas en forma de arco o circulares que no pasan por el centro de la ciudad.	

Fuente: (Molinero & Sánchez, 2005)

Realizado por: Japón, Y, 2020

(Molinero & Sánchez, 2005) Establecen que para el análisis de los transbordos se deben considerar dos aspectos fundamentales en cuanto a la configuración de las rutas:

- La relación de cada ruta con su punto de transbordo, es decir que, es importante conocer si la ruta termina en el punto de transbordo o si es una ruta de paso. Esto da origen a que las rutas se clasifiquen como rutas terminales y de paso.
- Similitud de las rutas en cuanto a su intervalo, capacidad, características físicas, entre otros aspectos o bien, si una de ellas es una ruta troncal con mayor frecuencia, capacidad y desempeño que las rutas alimentadoras, las cuales realizan una función de recolección y distribución del pasaje y concentran el mismo en los puntos de transbordo.

1.2.9. Intervalos

Los factores que los usuarios toman en cuenta para decidir sobre qué medio de transporte van a utilizar está el intervalo, ya que, éste afecta directamente el tiempo de espera y de transbordo y por ende el tiempo total del recorrido. A partir de esto, las rutas de transporte se pueden clasificar en aquellas rutas con intervalos cortos, es decir, con tiempo menor o igual a 10 minutos, y aquellas con intervalos largos o mayores a 10 minutos. Corresponde al tiempo dado entre la salida de una unidad y la siguiente para el inicio de un ciclo, este se calculará al dividir el tiempo ciclo en minutos (trayecto ida y retorno de una unidad) para el resultado obtenido por NPP. (Molinero & Sánchez, 2005)

$$Int = \frac{t_c}{NPP}$$

Donde:

Int = Intervalo

t_c = Tiempo ciclo en minutos

NPP = Número partidas periodo (Ascenso y descenso)

1.2.10. Flotas totales necesarias

Corresponde al número de unidades vehiculares (flota actual) que deberían existir para cubrir la demanda actual del servicio en el ciclo evaluado, esto se calcula al dividir el tiempo ciclo para el dato obtenido como intervalo (Molinero & Sánchez, 2005).

$$Flota_n = \frac{T_c}{Int}$$

Donde:

Flota_n = Flota necesaria para atender la demanda

T_c = Tiempo en minutos del ciclo (trayecto ida y retorno)

Int = Intervalo

1.2.11. Tiempo en minutos del ciclo (Trayecto de ida y retorno)

Se refiere al tiempo total en minutos del ciclo (trayecto de ida y retorno), la misma se calculará al multiplicar por 2 el tiempo en minutos del trayecto de ida (Molinero & Sánchez, 2005).

$$T_c = t_r * 2$$

Donde:

T_c = tiempo en minutos del ciclo (trayecto ida y retorno)

t_r = Tiempo en minutos del trayecto de ida

1.2.12. Tiempo Terminal

Es el tiempo adicional (T_t) que un vehículo espera en la terminal o en el cierre de circuito al tiempo requerido para el ascenso y descenso normal de pasajeros. Su propósito es contar con tiempo para dar vuelta al vehículo o cambio de cabina de mando; para dar un descanso al operador y; para permitir los ajustes necesarios en el horario. Este tiempo permite además de las consideraciones anteriores, mantener un intervalo uniforme y/o recuperar las demoras a las que se ha incurrido. El rango para este coeficiente γ se ubica entre 0.12 y 0.18, mismo que depende de las condiciones de trabajo, del tránsito, de las variaciones en el volumen de pasajeros y otros factores locales. En ciertas líneas y durante ciertos períodos del día donde el congestionamiento es serio, el tiempo de recorrido varía considerablemente por lo que en algunos casos se permiten tiempos terminales mayores, lográndose con ello que la hora de salida del viaje de regreso pueda mantenerse y se puedan conservar los horarios aun cuando sucedan demoras moderadas.

(Molinero & Sánchez, 2005)

1.2.13. Frecuencia

La frecuencia (f) es el número de unidades que pasan un punto dado en la ruta durante una hora (o cualquier período de tiempo considerado), siendo éste el inverso del intervalo. (Molinero & Sánchez, 2005)

Ambos están relacionados por la expresión:

$$f = \frac{60}{i}$$

Donde:

60 = Factor de conversión de minutos a horas

f = Frecuencia [vehículos/hora]

i = Intervalo [minutos]

1.2.14. Velocidad de Operación

Esta característica es uno de los elementos primordiales para determinar el nivel de servicio desde el punto de vista del usuario y, por ende, de la atracción de pasajeros que puede tener una ruta (Molinero & Sánchez, 2005).

$$V_o = \frac{(60 * L)}{t_r}$$

Donde:

V_o= Velocidad de Operación [km/h]

L= Longitud de Derrotero [km]

t_r = Tiempo de recorrido entre puntos terminales [min]

1.2.15. Velocidad comercial

El prestatario del servicio está interesado en la velocidad comercial puesto que afecta directamente el número de vehículos requeridos para determinado servicio y por lo tanto tiene una influencia directa en sus costos de operación y en la productividad laboral. A diferencia de la velocidad de operación, ésta incluye el tiempo de terminal, así como los tiempos de recorrido en ambos sentidos. Por ello, la velocidad comercial es menor o igual a la velocidad de operación. (Molinero & Sánchez, 2005)

$$V_c = \frac{(60 * L)}{(t_r + t_t)} \leq V_o$$

Donde:

L = Longitud del derrotero, ida y vuelta [km]

t_r= Tiempo de recorrido, ida y vuelta [min]

t_t= Tiempo terminal [min]

1.2.16. *Desempeño y eficiencia*

Para una red de transporte y del servicio que presentan puede ser medido por varias características que afectan a los grupos que participan en el transporte: el usuario, el prestatario y la comunidad. (Molinero & Sánchez, 2005)

Las características que afectan una red de manera contundente se detallan a continuación:

Tabla 2-1: Características y elementos de una red de transporte

Característica	Grupo
Cobertura o cuenca de transporte	Usuario comunidad
Sinuosidad	Usuario
Conectividad	Usuario
Densidad del servicio	Usuario, comunidad
Transbordos	Usuario
Velocidad	Usuario, prestatario y comunidad
Infraestructura	Prestatario
Costo de operación	Prestatario y comunidad

Fuente: (Molinero & Sánchez, 2005)

Realizado por: Japón, Y, 2020

1.2.17. *Cobertura del área de servicio*

Este requerimiento muestra la extensión de una red dentro del área o cuenca en la que se presta el servicio, así como el desempeño individual de cada ruta. Se define como el área servida por el sistema de transporte público siendo su unidad de medida el tiempo o la distancia recorrida a pie y que resulta aceptable caminar. Este valor puede ser relacionado con un porcentaje de la población a la que sirve. Por ello, al examinar la cobertura se debe considerar la extensión de la red, la provisión de medios de acceso a la red y la cobertura que se logra en el centro de actividades de una ciudad (Molinero & Sánchez, 2005).

Esta cobertura de área se puede expresar en la siguiente ecuación:

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

1.2.18. *Conectividad*

Esta se expresa por el porcentaje de viajes que se pueden realizar sin transbordos y depende de los patrones de viaje y la red de transporte existente, así como la relación entre rutas y líneas. Para

ello es necesario definir la diferencia existente entre ruta y línea. Una ruta de transporte es un conjunto de vialidades por donde circulan unidades de transporte en servicio entre dos puntos terminales. El grado de conectividad en una red de transporte también se expresa en función de la relación de su longitud de ruta contra su longitud de línea. Esta relación permite contar con una característica a nivel sistema mientras que el porcentaje de viajes que incluyen transbordos reflejan características de su utilización (Molinero & Sánchez, 2005).

1.2.19. Infraestructura - Paradas de buses en el sistema de transporte urbano

La infraestructura de una red de transporte consiste en todas las instalaciones fijas necesarias para prestar un servicio adecuado. Naturalmente, ésta incluye las unidades de transporte, las terminales y paradas, los talleres de mantenimiento, los derechos de vía y otras inversiones de capital. La infraestructura está determinada básicamente por las características de la demanda, el nivel y la calidad del servicio que el operador pretende lograr y la situación financiera que prevalece en la comunidad. Las áreas con baja demanda deben presentar una inversión a la infraestructura del mismo orden. En estas áreas el servicio generalmente será provisto por una flota de autobuses o minibuses, mismos que dependerán del hecho de lograr altos factores de carga y una frecuencia adecuada en función del tamaño de la unidad (Molinero & Sánchez, 2005).

Las paradas de buses en el sistema de transporte es un espacio público, multifuncional de uso social y colectivo. Este mobiliario urbano está destinado a dar alojamiento a pasajeros en la espera del transporte (tranvía, bus, taxis), su localización es de acuerdo con el área donde se encuentra situada. La parada de bus facilita a los ciudadanos el encuentro entre pasajeros y vehículos de transporte público. Su objetivo es proporcionar acceso al sistema de transporte de entrada y salida. La parada de bus además facilitar el transporte a los ciudadanos, tiene como finalidad brindar servicios y rutas de la ciudad donde se encuentra ubicada (Pulla, 2019).

1.2.20. Tipos de Paradas

En las ciudades se pueden observar dos tipos de paradas debido a la irregularidad de sus aceras; una de ellas, es la parada que acoge a 5 personas normalmente y es la que más se observa dentro de la ciudad. Estas estructuras son de dimensiones grandes, aproximadamente de 2.30 metros de alto por 3.50 metros de largo y de ancho 1.20 metros en su techo o cubierta. Estas estructuras están dispuestas de acuerdo al sector y a las aceras con grandes dimensiones (Pulla, 2019).



Figura 1-1: Tipo 1 de parada en el cantón Zamora
Fuente: Investigación de campo.
Realizado por: Japón, Y, 2020

Otra parada de bus que está distribuida por las ciudades de Ecuador, especialmente, en el área del centro histórico; son unos letreros de señalización ubicados en aceras estrechas donde, por su espacio reducido, no se puede implementar una parada con dimensiones superiores a las de 70 centímetros de ancho ya que obstaculizaría a los pasajeros y transeúntes de la ciudad como lo muestra la gráfica (Pulla, 2019).

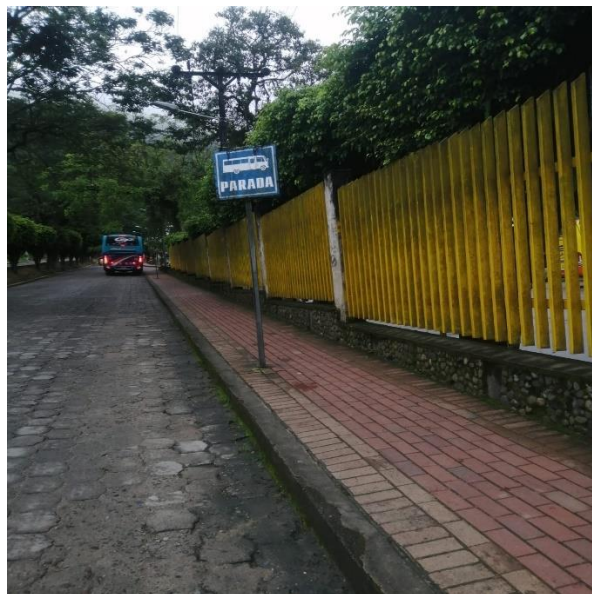


Figura 2-1: Parada tipo 2 en el cantón Zamora
Fuente: Investigación de campo.
Realizado por: Japón, Y, 2020

1.3. Marco conceptual

1.3.1. *Transporte*

El transporte consiste en desplazar, movilizar o trasladar mercancías o personas de un lugar a otro, mediante la utilización de algún tipo de vehículo como medio para conseguirlo. (Rodríguez, 2011)

1.3.2. *Movilidad*

Parámetro que mide la cantidad de desplazamientos que las mercancías o las personas llevan a cabo en un determinado sistema o ámbito socioeconómico (Universitat Politècnica de València, 2012).

1.3.3. *Movilidad Urbana*

La Movilidad Urbana está definida como un factor determinante tanto para la productividad económica de una ciudad como para la calidad de vida de sus ciudadanos y el acceso a servicios básicos de salud, educación y otros (Banco de desarrollo de América Latina, 2013).

1.3.4. *Estudio técnico*

Un estudio técnico engloba todo aquello relacionado con el funcionamiento y operatividad del proyecto en el que se constata la posibilidad técnica de fabricar un producto o prestar un servicio (Baca, 2010).

1.3.5. *Ruta*

Una ruta se hace alusión al trayecto que sigue una unidad de transporte (Sánchez, 2017).

1.3.6. *Frecuencia*

Número de veces en el que una unidad del transporte urbano pasa por el mismo punto en un tiempo determinado (Sánchez, 2017).

1.3.7. *Intervalo*

Porción de tiempo expresada en minutos entre dos salidas sucesivas de vehículos de transporte público en una ruta (Molinero & Sánchez, 2005).

1.3.8. *Viaje*

Trayecto o desplazamiento que se realiza desde un lugar de origen hacia un lugar de destino.

1.3.9. *Origen*

Lugar o zona donde inicia la actividad de traslado.

1.3.10. *Destino*

Lugar o zona donde finaliza el movimiento.

1.3.11. *Oferta*

Se define como el conjunto de bienes y servicios disponibles para ser vendidos en el mercado y consumidos por una demanda (Fau, 2011).

1.3.12. *Demanda*

Es el poder de decisión y de compra por parte de los consumidores de un mercado de bienes o servicios (Fau, 2011).

1.4. *Idea a defender*

1.4.1. *Idea general*

El estudio técnico de rutas y frecuencias ayudará a mejorar el sistema de transporte público urbano existente en el cantón Zamora.

1.4.2. *Idea específica*

El análisis de la situación actual de rutas y frecuencias permitirá la distribución equitativa de la misma, el cual mejoraría la calidad de servicio del transporte urbano del cantón.

1.5. Variables

1.5.1. *Variable dependiente*

Transporte público

1.5.2. *Variable independiente*

Rutas y Frecuencias

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Enfoque de investigación

2.1.1. *Cuantitativo y cualitativo*

En el presente trabajo de investigación se aplicó la modalidad cuantitativa debido a la recolección de datos numéricos y estadísticos a través de documentos, encuestas, cuadros diarios de trabajo, permiso de operación, en el área de la transportación conllevan números, porcentajes y análisis estadístico en general, el método cualitativo se pudo corroborar en el estudio con la recopilación de datos cualitativos mediante la aplicación de encuestas.

2.2. Nivel de investigación

2.2.1. *Exploratorio*

Este tipo de investigación se utilizó para la obtención de información de los señores socios, conductores y colaboradores de la compañía y además de la población, a través de documentos como son los cuadros diarios de trabajo, el permiso de operación, el número de unidades que laboran diariamente y encontrar los problemas existentes en el transporte público urbano presentes en el cantón Zamora, los mismos que permitió obtener información y datos de mayor fiabilidad.

2.2.2. *Descriptivo*

Con la investigación descriptiva podemos cuantificar los problemas y conocer la situación actual en referencia al tema investigado el mismo que permitió posteriormente realizar un análisis y propuesta de solución.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Área de estudio

Se detalla a continuación los límites del cantón Zamora objeto de estudio de la presente investigación:

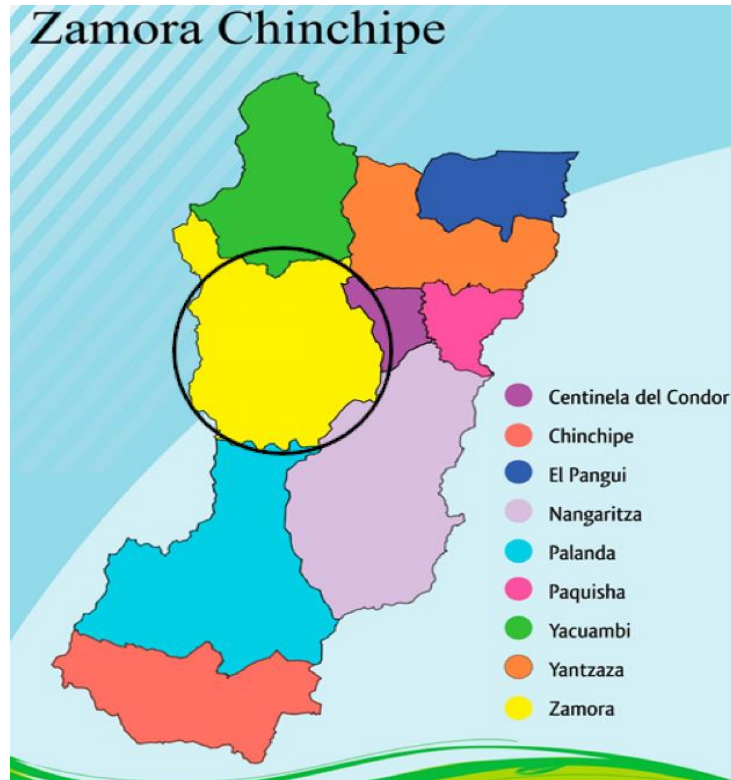


Figura 1-2: Límites geográficos del Cantón Zamora
Fuente: Gad municipal del cantón Zamora

2.3.2. Límites

Norte: Cantón Yacuambi

Sur: Cantón Palanda, cantón Nangarizta

Este: Cantón Centinela del Condor y Cantón Nangarizta, cantón Yantzaza

Oeste: Provincia de Loja

2.3.3. Extensión territorial

Tabla 1-2: Extensión territorial del cantón Zamora

Parroquias		Extensión territorial (km2)	Urbano (km2)	Rural (km2)
Urbanas	Zamora y El Limón	524,038	4,7045	519,3335
Rurales	Cumbaratza	166,3166	0,6938	165,6228
	Guadalupe	242,0691	0,4858	241,5833
	La Victoria de Imbana	333,0687	0,2128	332,8559
	Sabanilla	300,1723	0,0491	300,1232
	San Carlos de las Minas	149,5691	0,4974	149,0717
	Timbara	130,7716	0,2889	130,4827

Fuente: PDOT del cantón Zamora

Realizado por: Japón, Y. 2020

2.3.4. Población de estudio

Para este estudio se ha tomado en cuenta dos poblaciones. La primera corresponde a la población de unidades de la compañía de transporte público “Truorsa transporte urbano Las Orquídeas S.A.” que, según el permiso de operación vigente existen 15 unidades de transporte laborando normalmente. La segunda población corresponde a los habitantes del cantón Zamora que se presenta en la tabla 4-2.

Tabla. 2-2: Proyección de la población del cantón Zamora

Cantón	Población 2010	Población 2020
Zamora	25510	30391

Fuente: PDOT del cantón Zamora

Realizado por: Japón, Y. 2020

2.3.5. Muestra

Para la población de habitantes del cantón Zamora se ha obtenido una muestra cuyo tamaño fue calculado con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{NZ^2pq}{(N - 1)E^2 + Z^2pq}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población o universo

Z = Nivel de confianza

p = Probabilidad a favor

q = Probabilidad en contra

E = Error de estimación

N	30391
Z	1.96
p	0.5
q	1-p
E	5%

$$n = \frac{(30391)(3.8416)(0.5)(0.5)}{(30391 - 1)(0.0025) + (3.8416)(0.5)(0.5)}$$

$$n = 380 \text{ encuestas}$$

2.4. Métodos, técnicas e instrumentos

2.4.1. Métodos

Deductivo

Este método se basa en el estudio de la realidad, el cual permitirá ratificar o rectificar algunas de las conclusiones y resultados del proyecto.

Inductivo

permitió la obtención de datos ascendiendo de lo general o lo particular y así poder realizar las investigaciones, indagar en el problema, a partir de ahí encontrar las conclusiones del proyecto.

Analítico

Permitió analizar cada una de las variables, observar las causas, la naturaleza y los efectos del proyecto, permitiendo así encontrar y plantear alternativas de solución.

2.4.2. Técnicas

Encuestas

Esta técnica permitió encontrar la fuente de información del proyecto la cual fue aplicada directamente para los habitantes del cantón Zamora y así conocer la realidad actual.

Observación

A través de esta técnica se recorrió la ciudad de Zamora observando cada una de las rutas de transporte urbano, cuál es su recorrido exacto y verificar cada parada existente y su actual estado.

2.4.3. Instrumentos

Encuesta

Se aplicó una encuesta de viaje, las mismas que permitió recabar información necesaria sobre origen y destino de los viajes, uso del transporte público, tiempos de viaje, alcance y demás factores que influyen para el correcto análisis del transporte en el cantón. ANEXO A

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. Análisis de los resultados

3.1.1. Identificación de la situación actual de la oferta del transporte público urbano del cantón Zamora

Según el permiso de operación vigente del cantón Zamora, la modalidad de servicio de transporte público intracantonal consta de la siguiente oferta que se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1-3: Detalles de la operadora

Operadora	No. de unidades	Clase vehículo
“Truorsa transporte urbano Las Orquídeas S.A.”	15	Ómnibus

Fuente: Permiso de operación
Realizado por: Japón, Y. 2020

En la tabla 6-3 se muestra las rutas autorizadas en el permiso de operación que cubre la Compañía de transporte urbano "Las Orquídeas S.A." en las que se detalla la ruta, modalidad de transporte y los horarios de prestación de servicio.

Tabla 2-3: Rutas autorizadas por el permiso de operación

Descripción	Operadora	Detalle de ruta	Modalidad de transporte	Horario
Concesión de Ruta	Truorsa Transporte Urbano Las Orquídeas S.A.	Santa Elena - Benjamín Carrión - centro - centro - Benjamín Carrión - Santa Elena	Intracantonal	06H15 - 19H15 (cada 15 min.)
		Zamora - La Fragancia - La Fragancia - Zamora	Intracantonal	06H30, 13H15,17H30 06H45, 13H30,17H45
		Timbara - El Limón El Limón - Timbara -	Intracantonal	06H30, 13H15, 17H30 06H45, 13H30, 17H45

Fuente: Permiso de Operación
Realizado por: Japón, Y. 2020

La tabla 3-3 muestra las rutas no autorizadas en el permiso de operación que cubre la Compañía de Transporte Urbano "Las Orquídeas" S.A.

Tabla 3-3: Rutas que laboran diariamente no autorizadas en el permiso de Operación

Operadora	Detalle de ruta	Modalidad de transporte	Horario
Truorsa Transporte Urbano "Las Orquídeas" S.A.	Santa Elena – El Limón	Intracantonal	06H15, 12H30, 17H30
	Predesur - Cumbaratza	Intracantonal	06H15, 12H30, 17H30

Fuente: Gad municipal del cantón Zamora

Realizado por: Japón, Y. 2020

En la tabla 8-3 se muestra el resumen de las rutas autorizadas y no autorizadas, la flota vehicular para cada ruta y si laboran en dichas rutas.

Tabla 4-3: Resumen de rutas autorizadas y no autorizadas

RUTAS AUTORIZADAS EN EL PERMISO DE OPERACIÓN			
Línea		Flota	Labora
1	Timbara – El Limón	10	SI
2	Santa Elena - Benjamín Carrión	1	NO
3	Zamora - La Fragancia	1	NO
RUTAS NO AUTORIZADAS EN EL PERMISO DE OPERACIÓN			
Línea		Flota	Labora
4	Santa Elena – El Limón	1	SI
5	Predesur - Cumbaratza	1	SI

Fuente: Permiso de operación

Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.2. Rutas actuales en prestación de servicio

En la tabla 5-3 se muestra las rutas que laboran actualmente en la ciudad de Zamora con su flota vehicular y el número de frecuencias diarias.

Tabla 5-3: Flota y frecuencia diaria de las rutas actualmente vigentes

RUTAS ACTUALES			
Línea		Flota	Frecuencia diaria
1	Timbara – El Limón	10	113
2	Santa Elena – El Limón	1	3
3	Predesur - Cumbaratza	1	3

Fuente Investigación de campo

Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.3. Ruta 1 (Timbara-El limón)

La figura 1-3 muestra la trayectoria de la Línea 1 Timbara - El Limón. La salida se

origina en la parroquia de Timbara hacia el barrio Tunantza por la Troncal amazónica E45, sector barrio La Colina luego continua hacia el terminal Terrestre y termina su recorrido en la parroquia El Limón. Se reinicia el ciclo en El Limón hacia el terminal Terrestre, continua su trayecto hacia Tunantza por la Panamericana E45 para finalizar en Timbara, con una distancia de 22 kilómetros de recorrido.

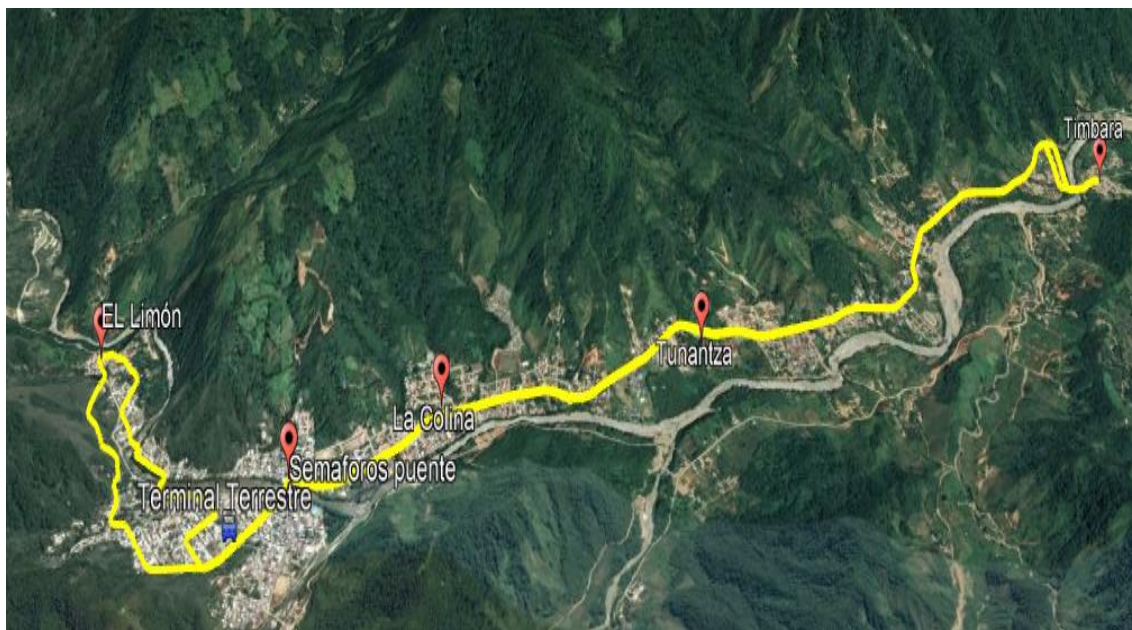


Figura 1-3: Recorrido de la Ruta 1 (Timbara – El Limón)

Fuente: PDOT del cantón Zamora

Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.3.1. Frecuencias diarias de la ruta 1 (Timbara – Limón)

Frecuencias diarias desde la parada de la parroquia Timbara – vueltas completas.

Tabla 6-3: Frecuencias diarias ruta 1 - actual

	FLOTA	CICLOS											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
PARADA TIMBARA	1	5:54	7:04	8:14	9:24	10:34	11:44	12:54	14:04	15:14	16:24	17:34	18:44
	2	6:01	7:11	8:21	9:31	10:41	11:51	13:01	14:11	15:21	16:31	17:41	18:51
	3	6:08	7:18	8:28	9:38	10:48	11:58	13:08	14:18	15:28	16:38	17:48	19:00
	4	6:15	7:25	8:35	9:45	10:55	12:05	13:15	14:25	15:35	16:45	17:55	
	5	6:22	7:32	8:42	9:52	11:02	12:12	13:22	14:32	15:42	16:52	18:02	
	6	6:29	7:39	8:49	9:59	11:09	12:19	13:29	14:39	15:49	16:59	18:09	
	7	6:36	7:46	8:56	10:06	11:16	12:26	13:36	14:46	15:56	17:06	18:16	
	8	6:43	7:53	9:03	10:13	11:23	12:33	13:43	14:53	16:03	17:13	18:23	
	9	6:50	8:00	9:10	10:20	11:30	12:40	13:50	15:00	16:10	17:20	18:30	
	10	6:57	8:07	9:17	10:27	11:37	12:47	13:57	15:07	16:17	17:27	18:37	

Fuente: Permiso de Operación

Realizado por: Japón, Y. 2020

Tabla 7-3: Frecuencias diarias ruta 1 desde El Limón

El Limón	Flota	1/2 ciclo
	1 (7)	5:55
	2 (8)	6:02
	3 (9)	6:09
	4 (10)	6:16

Fuente: Permiso de Operación
Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.3.2. Análisis de la ruta actual Línea 1



Gráfico 1-3: Velocidad de Operación de la línea 1
Realizado por: Japón, Y. 2020

Una vez determinados los parámetros de la velocidad de operación de la línea 1, acotando que los tramos desde la parroquia Timbara hasta el barrio Tunantza pertenece al área rural del cantón Zamora, los tramos de la Colina, Benjamín Carrión, El Limón hasta Predesur pertenecen al área urbana y del tramo Predesur a Timbara el tramo rural, además recalcando que los límites de velocidad en el área rural es de 25 – 30 km/h y en el área urbano de 15 – 25 km/h, se puede verificar que en los tramos El limón – Predesur hay un descenso de velocidad por debajo del límite inferior que es 15 km/h debido al flujo vehicular que existe en el sector ya que pertenece a la zona céntrica de la ciudad.

Determinación de la velocidad de operación en la línea 1

$$V_o = \frac{(60 * L)}{t_r}$$

$$V_o = \frac{(60 * 22 \text{ km})}{60 \text{ min}}$$

$$V_o = 22 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Cálculo de la Velocidad comercial

$$t_t = 0.15 t_r$$

$$t_t = 0.15 * 60 \text{ min}$$

$$t_t = 9 \text{ min}$$

$$V_c = \frac{(60 * 22 \text{ km})}{(t_r + t_t)} \leq V_o$$

$$V_c = \frac{(60 * 22 \text{ km})}{(60 + 9)} \leq V_o$$

$$V_c = 19.13 \frac{\text{km}}{\text{h}} \leq V_o$$

$$V_c = 19.13 \frac{\text{km}}{\text{h}} \leq 22 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

La velocidad comercial es menor a la velocidad de operación por lo tanto está dentro de los parámetros establecidos.

3.1.3.3. Nivel de cobertura de la Línea 1

Longitud de ruta línea 1= 22 km

$$\text{área cubierta por el servicio} = (\text{longitud de ruta} - \text{ruta común}) * 0.6 \text{ km}$$

$$\text{área cubierta por el servicio} = (22 - 8.5)\text{km} * 0.6\text{km}$$

$$\text{área cubierta por el servicio} = 8.1 \text{ km}^2$$

$$\text{área urbana} = 4.99 \text{ km}^2$$

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

$$\text{Cobertura} = \frac{8.1 \text{ km}^2}{4.99\text{km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 1.62$$

$$\text{Cobertura} = 162 \%$$

La cobertura de la línea 1 es del 162% la cual es óptima y cubre las necesidades del usuario.

3.1.3.4. Superposición de rutas en la línea 1

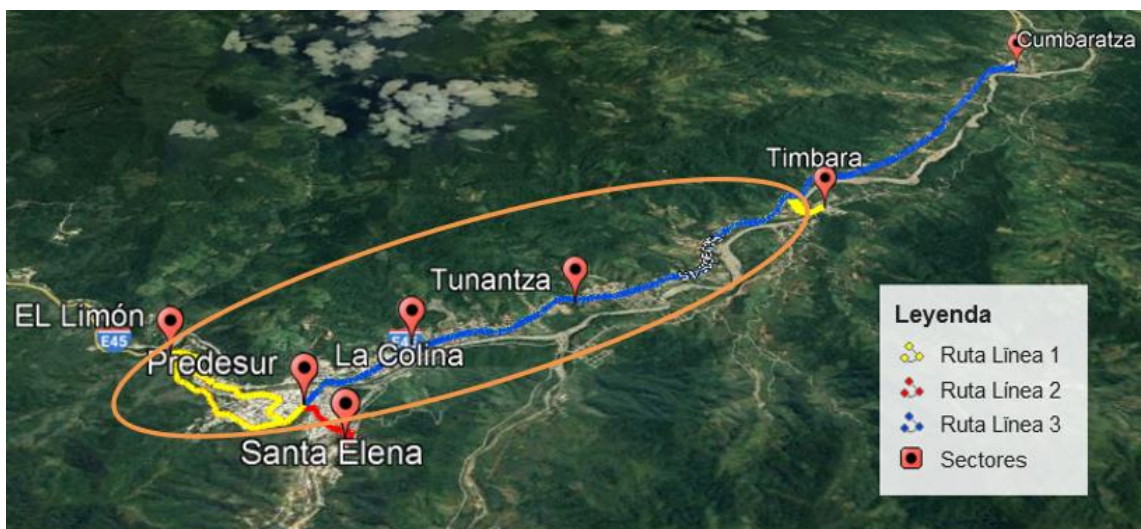


Figura 2-3: Superposición en la línea 1

Realizado por: Japón, Y. 2020

Existe una superposición de la línea 1 por los siguientes parámetros que se describe a continuación:

- Superposición con la línea 1 Timbara - El Limón y la línea 2 Santa Elena – El Limón, cubren el mismo trayecto desde el sector del terminal con dirección a El Limón para finalizar el recorrido en el terminal.
- Los kilómetros de superposición entre la línea 1 y la línea 2 es de 5 km, de un total de 22 km de la línea 1, con un porcentaje del 22%.
- Superposición con la línea 1 Timbara - El Limón y la línea 3 Predesur - Cumbaratza, cubren el mismo trayecto desde la entrada a Timbara hasta el sector de Predesur.
- Los kilómetros de superposición entre la línea 1 y la línea 3 es de 15 km, de un total de 22 km de la línea 1, con un porcentaje de superposición de rutas del 68 %.

Tabla 8-3: Resumen de características Línea 1 - Actual

LÍNEA 1 TIMBARA - EL LÍMON									
Cobertura	Superposición				Velocidad operación	Velocidad comercial	Flota	Frecuencia	Longitud (km)
	línea 2		línea 3						
162%	22%	5km	68%	15km	22 km/h	19,13 km/h	10	113	22

Fuente: Trabajo de campo
Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.4. Ruta actual línea 2 (Santa Elena-El Limón)

La figura 6-3 muestra la trayectoria de la Línea 2 Santa Elena – El Limón. La salida se origina en el sector Santa Elena hacia el sector del terminal Terrestre y finaliza su recorrido en el sector El Limón. Se reinicia el ciclo en El Limón hacia el terminal Terrestre, continua su trayecto hacia Santa Elena donde finaliza su ruta con una distancia de 6,9 kilómetros de recorrido.



Figura 3-3: Recorrido actual línea 2
Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.4.1. Frecuencias diarias de la línea 2

En esta línea labora una sola unidad con 3 salidas diarias como se muestra en la tabla 14-3, el mismo que no tienen tiempos referenciales para llegar a los diferentes puntos de la ciudad, razón por la cual no se tiene datos para encontrar la velocidad de operación, la velocidad comercial, y demás parámetros.

Tabla 9-3: Frecuencias diarias de la Línea 2

Santa Elena- El Limón	Flota	Ciclos		
		I	II	III
	1	6:15	12:30	17:30

Fuente: Gad municipal del cantón Zamora
Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.4.2. Nivel de cobertura de la línea 2

Longitud de ruta línea 2= 6,9 km

$$\text{área cubierta por el servicio} = (\text{longitud de ruta} - \text{ruta común}) * 0.6 \text{ km}$$

$$\text{área cubierta por el servicio} = (6.9 - 1.1)\text{km} * 0.6\text{km}$$

$$\text{área cubierta por el servicio} = 3.48 \text{ km}^2$$

$$\text{área urbana} = 4.7045 \text{ km}^2$$

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

$$\text{Cobertura} = \frac{3.48 \text{ km}^2}{4.7045\text{km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 0.74$$

$$\text{Cobertura} = 74 \%$$

La ruta 2 tiene un nivel de cobertura del 74 % que está por arriba del nivel aceptable.

3.1.4.3. Superposición de las rutas en la línea 2

Existe una superposición de la línea 2 por los siguientes parámetros que se describe a continuación:

- Superposición con la línea 1 Timbara - El Limón y la línea 2 Santa Elena – El Limón, cubren el mismo trayecto desde el sector del Terminal hacia El Limón para finalizar el recorrido en el terminal.
- Número de kilómetros de superposición con la línea 2 Santa Elena – El Limón Los kilómetros de superposición entre la línea 1 y la línea 2 es de 5 km, de un total de 6,9 km de la línea 2, con un porcentaje de superposición de rutas del 72 %.

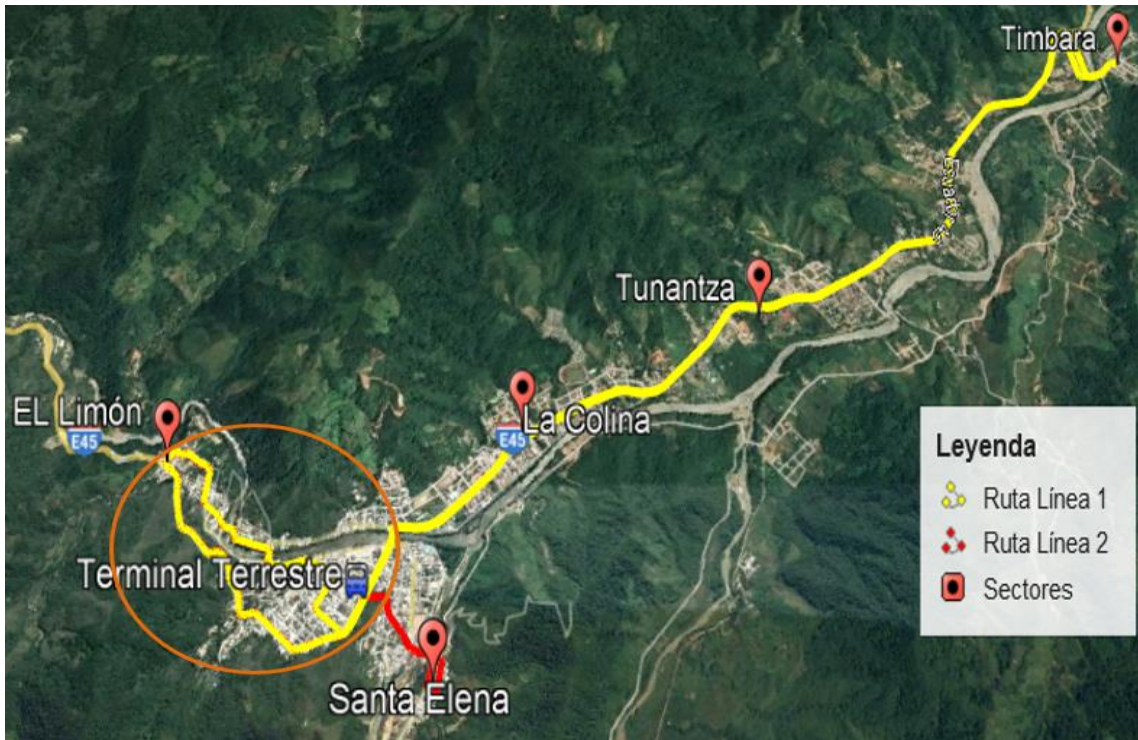


Figura 4-3. Superposición en la Línea 2
Realizado por: Japón, Y. 2020

Tabla 10-3: Resumen de características línea 2

LÍNEA 2 SANTA ELENA - EL LIMÓN						
Cobertura	Superposición			Flota	Frecuencia	Longitud (km)
	Línea 1	Línea 3	Línea 2			
74%	72%	5 km	0%	1	3	6,9

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.5. Ruta actual línea 3 (Predesur-Cumbaratza)

La figura 8-3 muestra la trayectoria de la línea 3 Predesur - Cumbaratza. La salida se origina en el sector de Predesur que está ubicado hacia el sector del terminal terrestre, avanza su recorrido por la Panamericana E45 hacia La Colina y Tunantza y finaliza su recorrido en la parroquia Cumbaratza. Se reinicia el ciclo en Cumbaratza hacia Tunantza por la Panamericana E hacia La Colina, continua su trayecto hacia Predesur donde finaliza su ruta con una distancia de 26 kilómetros de recorrido.

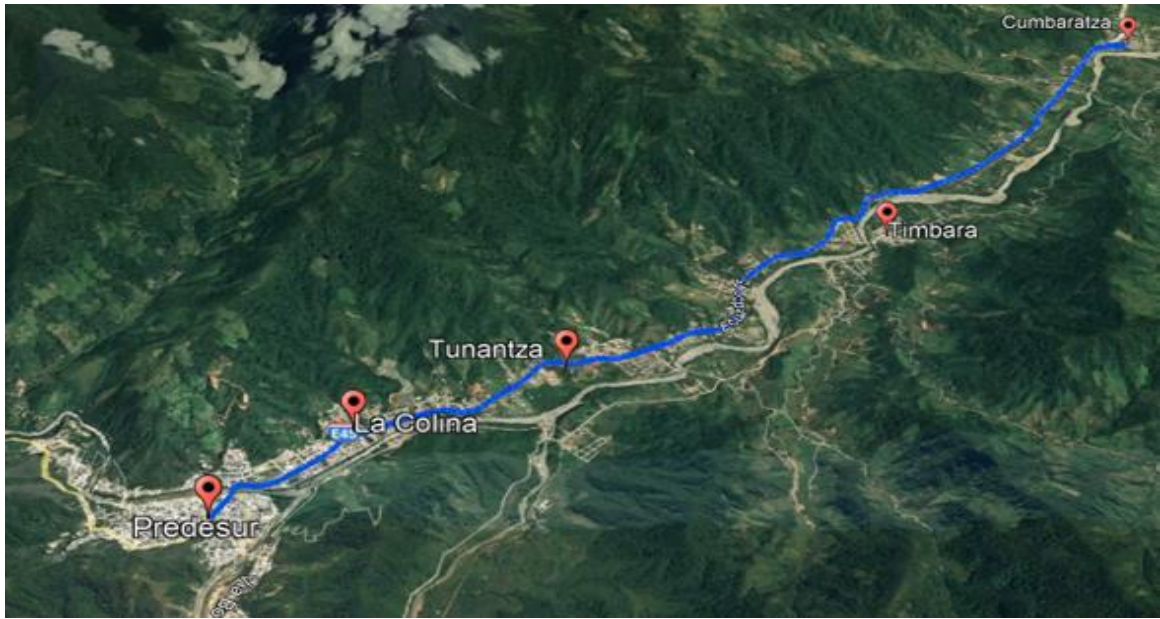


Figura 5-3: Recorrido actual de la línea 3
Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.5.1. Frecuencias diarias de la línea 3

Tabla 11-3: Frecuencia diaria (Predesur-Cumbaratza)

Predesur - Cumbaratza	FLOTA	CICLOS		
		I	II	III
	1	6:15	12:30	17:30

Fuente: Gad municipal del cantón Zamora
Realizado por: Japón, Y. 2020

En esta línea labora una sola unidad con 3 salidas diarias como se muestra en la tabla, los mismo que no tienen tiempos referenciales para llegar a los diferentes puntos de la ciudad, razón por la cual no se tiene datos para encontrar la velocidad de operación, la velocidad comercial, y demás parámetros.

3.1.5.2. Nivel de cobertura

Longitud de ruta línea 3= 27 km

$$\text{área cubierta por el servicio} = (\text{longitud de ruta} - \text{ruta común}) * 0.6 \text{ km}$$

$$\text{área cubierta por el servicio} = 13.5 \text{ km} * 0.6 \text{ km}$$

$$\text{área cubierta por el servicio} = 8.1 \text{ km}^2$$

$$\text{área urbana} = 5.687 \text{ km}^2$$

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

$$\text{Cobertura} = \frac{8.1 \text{ km}^2}{5.687 \text{ km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 1.42$$

$$\text{Cobertura} = 142 \%$$

La ruta 3 tiene un nivel de cobertura del 142% que está por arriba del nivel aceptable.

3.1.5.3. Superposición de las rutas en la Línea 3

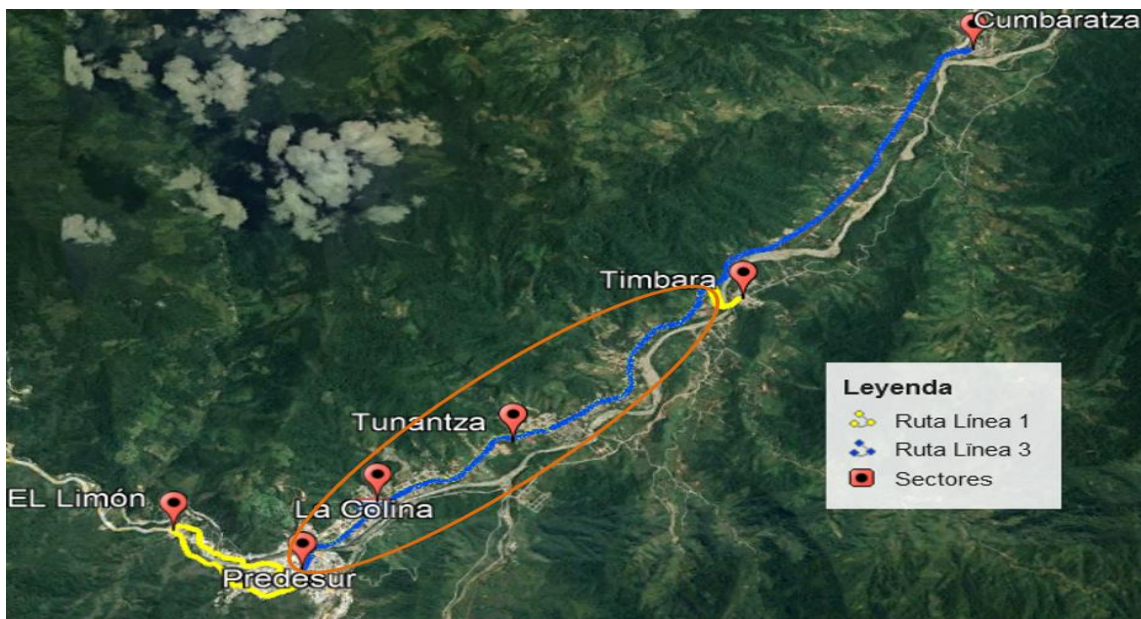


Figura 6-3: Superposición en la línea 3

Realizado por: Japón, Y. 2020

Existe una superposición de la línea 3 por los siguientes parámetros que se describe a continuación:

- Superposición con la línea 1 Timbara - El Limón
- La línea 3 Predesur - Cumbaratza cubre el trayecto de la línea 1 desde el Sector del terminal Terrestre hasta la entrada de Timbara.
- Número de kilómetros de superposición con la línea 3 Predesur – Cumbaratza, los kilómetros de superposición entre la línea 1 y la línea 3 es de 15 km, de un total de 27 km de la línea 3. con un porcentaje de superposición de rutas del 56

Tabla 12-3: Resumen de las características actuales línea 3

LÍNEA 3 PREDESUR – CUMBARATZA						
Cobertura	Superposición			Flota	Frecuencia	Longitud (km)
	Línea 1	Línea 2	Línea 3			
142%	56%	15km	0%	1	3	27

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.6. Resumen de rutas

Tabla 13-3: Características generales de las líneas de transporte

LÍNEA	COBERTURA %	SUPERPOSICIÓN			FLOTA	LONGITUD (KM)
		LÍNEA 1 (%)	LÍNEA 2 (%)	LÍNEA 3 (%)		
1	162	X	22	68	10	22
2	74	72	X	X	1	6,9
3	142	56	X	X	1	26

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Japón, Y. 2020

Realizado el análisis de la situación actual de las diferentes líneas del transporte urbano del cantón Zamora, tanto de cobertura y de superposición, aclarando también que no se pudo realizar el estudio en el ámbito del usuario como demanda, tasa de ocupación, entre otros ítems por la situación actual que pasa el planeta por la pandemia generada por el covid – 19.

Se va a rediseñar las líneas 2 y 3 para que no superposiciones a la línea 1 y de esa manera poder solucionar el conflicto que tiene en la actualidad el corretero continuo de los buses en estas líneas.

Tabla 14-3: Verificación de cumplimiento de las líneas actuales

LÍNEA	COBERTURA				SUPERPOSICIÓN			
	Recomendado %	Calculado %	Verificación		Recomendado %	Calculado %	Verificación	
			Cumple	No cumple			Cumple	No cumple
1	50	162	X		50	90		X
2		72	X			74		X
3		142	X			56		X

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.7. Tendencias de movilidad

Realizado las encuestas se pudo evidenciar que la mayor parte de usuarios viajan a 3 puntos específicos como es Santa Elena con 41 usuarios, Bombuscaro con 23 usuarios, el Remolino con 16 usuarios, tomando en cuenta estos parámetros de origen – destino de los usuarios, se va a modificar la línea 2 para poder cubrir la demanda de pasajeros que van a viajar a estos lugares como se puede observar en el gráfico 2-3.

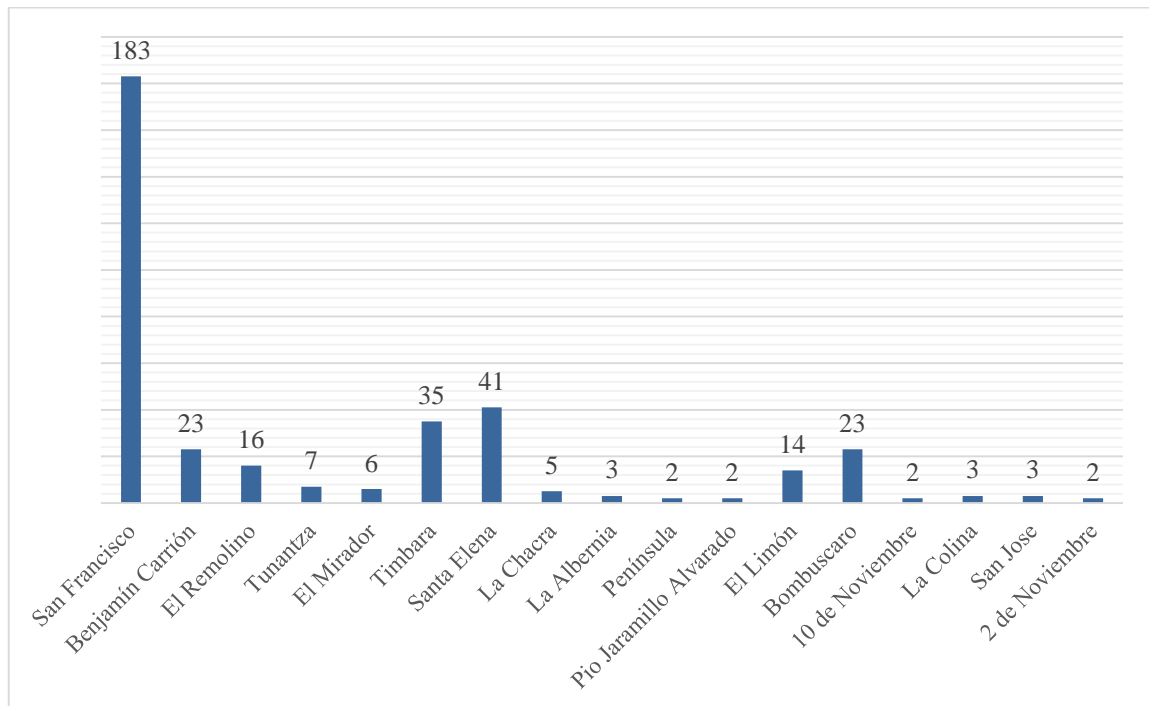


Gráfico 2-3: Tendencia de demanda del transporte público
Realizado por: Japón, Y. 2020

Realizado el trabajo en campo, se evidencio que el 58 % de los barrios y sectores de Zamora no disponen de servicio público para movilizarse, mostrando su malestar por el retraso continua a sus actividades diarias como educativas, laborales, tramites y demás actividades que se deben realizar en el centro de la ciudad.

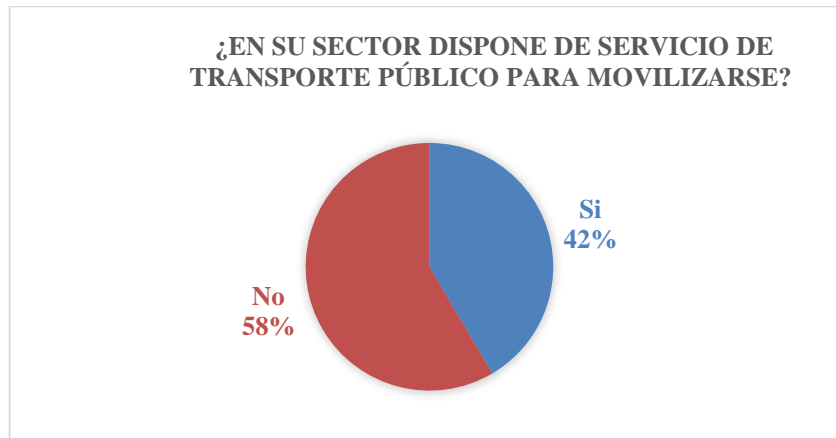


Gráfico 3-3: Disponibilidad de transporte público
Realizado por: Japón, Y. 2020

En las encuestas realizadas sobre el medio de transporte que utilizan en el cantón Zamora se evidencio que el más común es el taxi, dando como respuesta de los usurarios que la razón de utilizar ese medio de transporte es debido a que el transporte urbano no llega a esos lugares donde ellos residen o a su lugar de trabajo, también acotando que los habitantes del barrio Bombuscaro viajan en taxi debido a la carencia del transporte urbano.

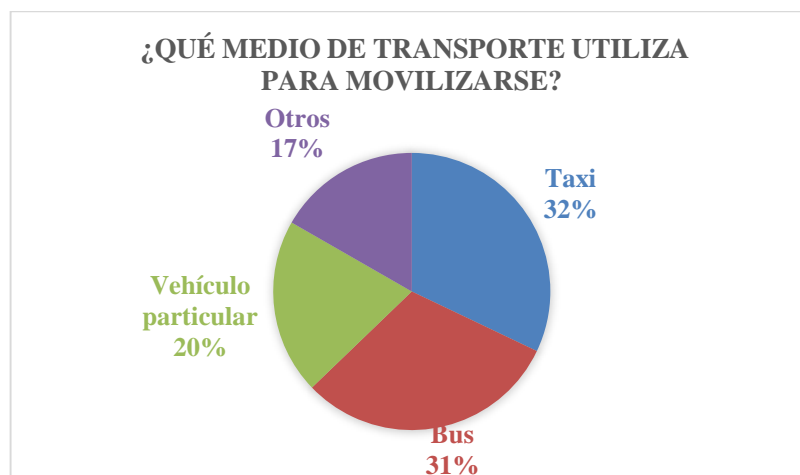


Gráfico 4-3: Medio de transporte utilizan para movilización
Realizado por: Japón, Y. 2020

Realizada las encuestas a la población del cantón Zamora se determinó que el 64% pide la implementación del transporte público para su sector y poder realizar sus actividades en el casco comercial como lo es el centro de la ciudad, mientras que el 36 % dijo que no es necesario que ellos poseen otros medios para su movilización. Este porcentaje se puede explicar debido a que varios individuos que tienen otros medios para moverse como transporte particular o viven cerca de los lugares de interés.

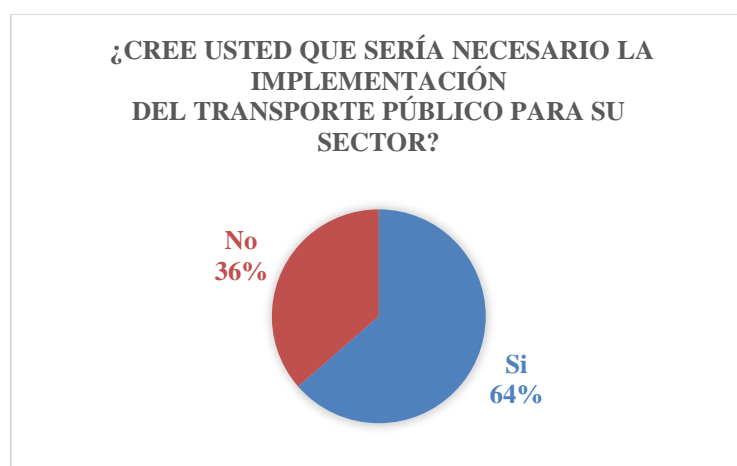


Gráfico 5-3: Implementación del transporte público
Realizado por: Japón, Y. 2020

3.1.8. Paradas

En base a los datos presentados en la tabla 19-3 se puede identificar:

Tabla 15-3: Paradas existentes en el cantón Zamora

N.	Parada	Señalización		Infraestructura	Estado de señalización VERTICAL			Estado de señalización HORIZONTAL			Estado de INFRAESTRUCTURA			
		Vertical	Horizontal		Marque sinasina (Cubierta)	B	M	R	B	M	R	B	M	R
1	El Limón	x					x							
2	El Remolino	x					x							
3	El Remolino			x									x	
4	El Remolino			x							x			
5	Yaguarzongo			x							x			
6	Av. Maestro			x							x			
7	Pio Jaramillo	x					x							
8	Sevilla de Oro (Hospital)	x	x	x		x			x		x			
9	Av. Héroes de P. (Mercado)	x	x	x			x		x			x		
10	Av. Héroes de P. (Bomberos)		x	x					x		x			

11	Av. Héroes de P. (Redondel Etnia Shuar)	x	x	x		x			x			x
12	Av. Ejército (cruzando del puente)			x								x
13	Av. Ejército (IESS)	x		x		x						x
14	Av. Ejército (entrada a la Colina)	x				x						
15	Av. Ejército (antes del redondel Colina)	x		x	x						x	
16	Unidad Amazónica (Iglesia de la Chacra)	x		x	x							x
17	Unidad Amazónica			x							x	
18	Unidad Amazónica (Mirador)			x							x	
19	Unidad Amazónica (Santa Rosa)			x								x
20	Timbara	x				x						
21	Timbara (Antes de cruzar el puente)			x							x	
22	Timbara			x								x
23	Timbara			x							x	
24	Unidad Amazónica			x							x	
25	Unidad Amazónica			x							x	
26	Unidad Amazónica (Santa Rosa)			x							x	
27	Unidad Amazónica (Mirador)	x		x		x					x	
28	Unidad Amazónica			x							x	
29	Unidad Amazónica			x							x	
30	Unidad Amazónica			x							x	
31	Troncal amazonica	x		x	x							x
32	Unidad Amazónica	x		x	x						x	
33	Av. Ejército	x		x	x						x	
34	Av. Ejército	x		x		x						x
35	Av. Ejército			x							x	
36	Av. Ejército	x		x	x						x	
37	Av. Ejército			x								x
38	Av. Ejército	x		x	x							x
39	Av. Ejército	x		x	x						x	
40	Av. Ejército			x								x
41	Av. Ejército	x		x		x					x	
42	Av. Ejército			x								x
43	Av. Ejército	x		x	x						x	
44	Av. Ejército			x							x	
45	Av. Ejército	x			x							
46	Av. Héroes Paquisha	x		x	x						x	

47	Av. Héroes Paquisha (Terminal)	x				x							
48	Av. Héroes Paquisha (Mercado)	x		x			x					x	
49	10 de noviembre			x							x		
50	10 de noviembre	x				x							
51	10 de noviembre	x				x							
52	10 de noviembre			x								x	
TOTAL		27	4	43	12	10	5		4		27	13	3

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Japón, Y. 2020

En el cantón existen 52 paradas distribuidas en las parroquias Zamora, El Limón y Timbara, las cuales abarcan señalización horizontal, vertical y cubiertas. De estas 27 pertenecen a señalización vertical, 4 a señalización horizontal y 43 a cubiertas, de las cuales 9 paradas solo contienen señalización vertical, 24 paradas solo cubierta, 15 comprenden a vertical y cubierta, una parada consta de solo cubierta y señalización horizontal y 3 paradas que constan de señalización vertical, horizontal y cubierta. El estado de las paradas se ha valorado como bueno, malo, y regular.

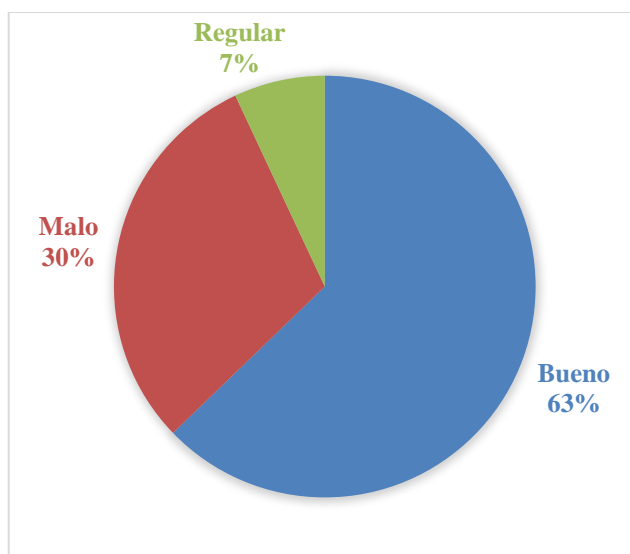


Gráfico 6-3: Estado físico de la Infraestructura
Realizado por: Japón, Y. 2020

El estado físico de la infraestructura de las paradas refiriéndose a las cubiertas, de las cuales 43 cubiertas están distribuidas en el cantón, se encuentra en un 63% en buen estado, el 30% en mal estado y un 7% de ellas se encuentran en un estado regular.

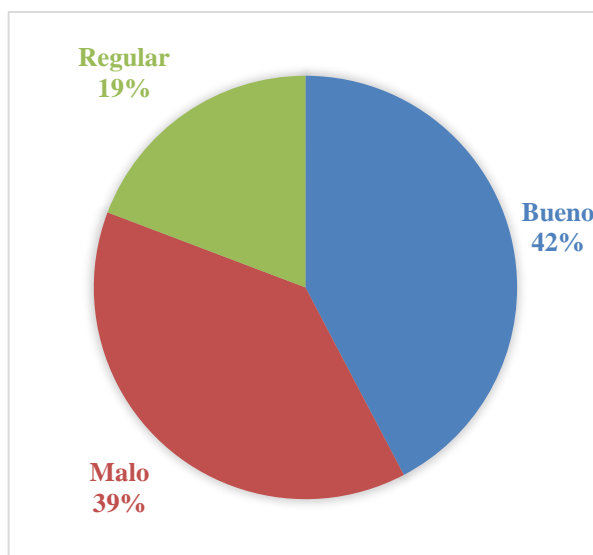


Gráfico 7-3: Estado de señalización vertical
Realizado por: Japón, Y. 2020

Existen 24 paradas que contienen señalización vertical y 4 que constan con señalización horizontal distribuidas en el cantón, el estado de la señalización vertical se encuentra en un 42% en buen estado, el 39% en mal estado y un 19% en estado regular y de las cuatro paradas que constan de señalización horizontal las mismas que se encuentran en un estado regular debido a su poca visibilidad y desgaste.

3.2. Propuesta de rediseño de rutas

3.2.1. Línea 1

En la figura 4-3 muestra la trayectoria de la línea 1, la cual no se ha modificado, inicia en Timbara, Teniente Hugo Ortiz, pasar por la Terminal terrestre siguiendo la misma vía hasta llegar a El Limón, de regreso realiza su recorrido por la Julian Camacho, Av. Podocarpus, Panguí, Santiago de las Montañas, Cdad. De Loyola, Puente Yaguarzongo, Av. Alonso del Mercadillo, Pio Jaramillo Alvarado, Sevilla de Oro, teniente Hugo Ortiz y finaliza en Timbara.

En la línea 1 no se rediseñará la nueva ruta ni se modificará los intervalos ya que estas cumplen los requerimientos y las especificaciones tanto de los usuarios como del permiso de operación.

3.2.2. Línea 2

3.2.2.1. Trayectoria propuesta

En la figura 10-3 se presenta la nueva trayectoria de la línea 2 Santa Elena – Benjamín Carrión, inicia su recorrido en el Sector de Santa Elena – Parque Bombuscaro, en la Vía a Bombuscaro, Av. Mayacu, Av. Alonso de Mercadillo, Manuelita Cañizares, teniente Hugo Ortiz, Av. Del Maestro, Pio Jaramillo Alvarado, Diego de Vaca, Av. Podocarpus, Chinchipe, Santiago de las Montañas, Logroño, Av. Del Ejercito, Juan Montalvo, Padre Juan Gonzales, teniente Hugo Ortiz, Av. Alonso de Mercadillo, Juan de Salinas, Eugenio Espejo, Av. Mayacu, Vía a Bombuscaro y finalmente llegan al Parque Bombuscaro, sector Santa Elena. La nueva trayectoria tiene una distancia de recorrido de 6.98 km que difiere con la ruta anterior en 6,9 kilómetros.

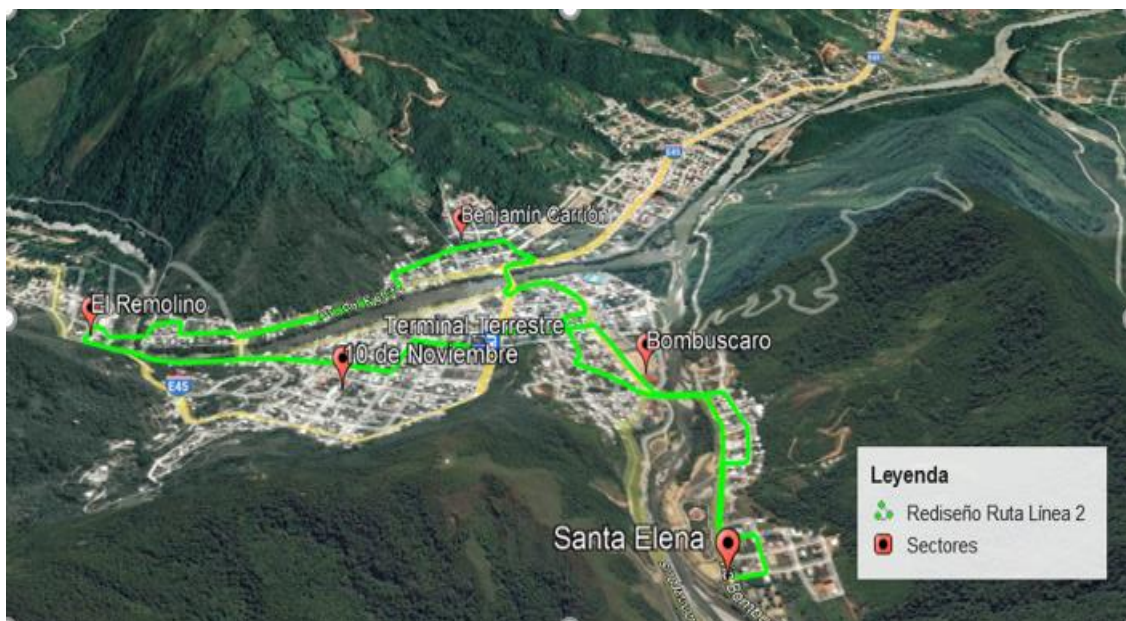


Figura 7-3: Rediseño de la Línea 2

Realizado por: Japón, Y. 2020

3.2.2.2. Nivel de cobertura

Longitud de ruta línea 2= 6.98 km

$$\text{área cubierta por el servicio} = (\text{longitud de ruta} - \text{ruta común}) * 0.6 \text{ km}$$

$$\text{área cubierta por el servicio} = (6.98 - 0.46) \text{ km} * 0.6 \text{ km}$$

$$\text{área cubierta por el servicio} = 3.912 \text{ km}^2$$

$$\text{área urbana} = 4.7045 \text{ km}^2$$

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

$$\text{Cobertura} = \frac{3.912 \text{ km}^2}{4.7045 \text{ km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 0.83$$

$$\text{Cobertura} = 83 \%$$

Con el rediseño propuesto, la cobertura es del 83 % la cual está por encima del nivel de aceptación.

3.2.2.3. Superposición de la ruta

Como se muestra en la figura, la nueva ruta de la línea 2 no super posición a la línea 1, por lo cual hemos solucionado el problema de superposición de la línea 1 y la línea 2.

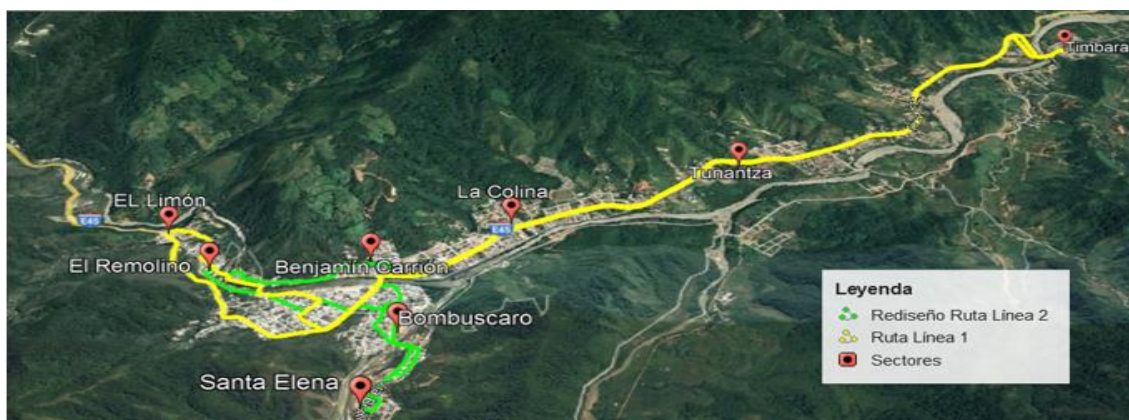


Figura 8-3: Nueva ruta Línea 2

Realizado por: Japón, Y. 2020

3.2.2.4. Flota

longitud de la linea 2 = x = 6.98 km

Velocidad recomienda tramo urbano = $18 \frac{km}{h}$

$$V = \frac{x}{t_r}$$

$$t_r = \frac{6.98 \text{ km}}{18 \frac{km}{h}} * \frac{60 \text{ min}}{1h}$$

$$t_r = 23.26 \text{ min} = 23 \text{ min}$$

$$t_t = 0.18 * t_r$$

$$t_t = 0.18 * 23 \text{ min}$$

$$t_t = 4.18 = 4 \text{ min}$$

$$t_c = t_r + t_t = 27 \text{ min} = 30 \text{ min}$$

$$Int = \frac{t_c}{NPP}$$

NPP = depende del número de pasajeros por sentido(no aplica)

$$Int = 15 \text{ min (recomendado)}$$

$$flota = \frac{t_c}{Int}$$

$$flota = \frac{30 \text{ min}}{15 \text{ min}}$$

$$flota = 2 \text{ unidades}$$

$$flota \text{ de reserva} = 1 \text{ unidad}$$

$$flota \text{ total} = 3 \text{ unidades}$$

3.2.2.5. Frecuencias diarias

Tabla 16-3: Frecuencias línea 2 (Propuesta)

	CICLOS	FLOTA		
		1	2	3
SANTA ELENA- BENJAMÍN CARRIÓN	I	6:15	6:30	6:45
	II	7:00	7:15	7:30
	III	7:45	8:00	8:15
	IV	8:30	8:45	9:00
	V	9:15	9:30	9:45
	VI	10:00	10:15	10:30
	VII	10:45	11:00	11:15
	VIII	11:30	11:45	12:00
	IX	12:15	12:30	12:45
	X	13:00	13:15	13:30
	XI	13:45	14:00	14:15
	XII	14:30	14:45	15:00
	XIII	15:15	15:30	15:45
	XIV	16:00	16:15	16:30
	XV	16:45	17:00	17:15
	XVI	17:30	17:45	18:00
	XVII	18:15	18:30	18:45
	XVIII	19:00		

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Japón, Y. 2020

3.2.3. Línea 3

3.2.3.1. Trayectoria propuesta

En la figura se muestra la nueva trayectoria de la línea 3 Timbara – Cumbaratza, inicia su recorrido en el Acceso a la Timbara en la Vía Panamericana E45 Teniente Hugo Ortiz, y de Cumbaratza, parque central de Cumbaratza, Teniente Hugo Ortiz, y finaliza su recorrido en el Acceso a Timbara, con una distancia de 12.2 km.

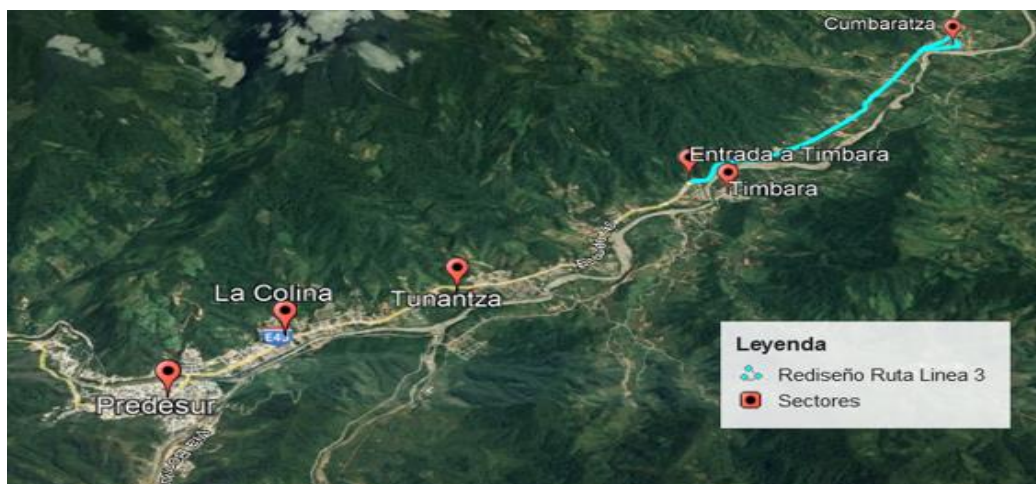


Figura 9-3: Recorrido línea 3 (Propuesta)
Realizado por: Japón, Y. 2020

3.2.3.2. Nivel de cobertura

Longitud de ruta línea 3= 12.2 km

$$\text{área cubierta por el servicio} = (\text{longitud de ruta} - \text{ruta común}) * 0.6 \text{ km}$$

$$\text{área cubierta por el servicio} = (12.2 - 6.1)\text{km} * 0.6\text{km}$$

$$\text{área cubierta por el servicio} = 3.66 \text{ km}^2$$

$$\text{área urbana} = 0.9827 \text{ km}^2$$

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

$$\text{Cobertura} = \frac{3.66 \text{ km}^2}{0.9827\text{km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 3.72.$$

$$\text{Cobertura} = 372 \%$$

Con el rediseño que se propone la cobertura es del 372 % la cual está por encima del nivel de aceptación.

3.2.3.3. Superposición

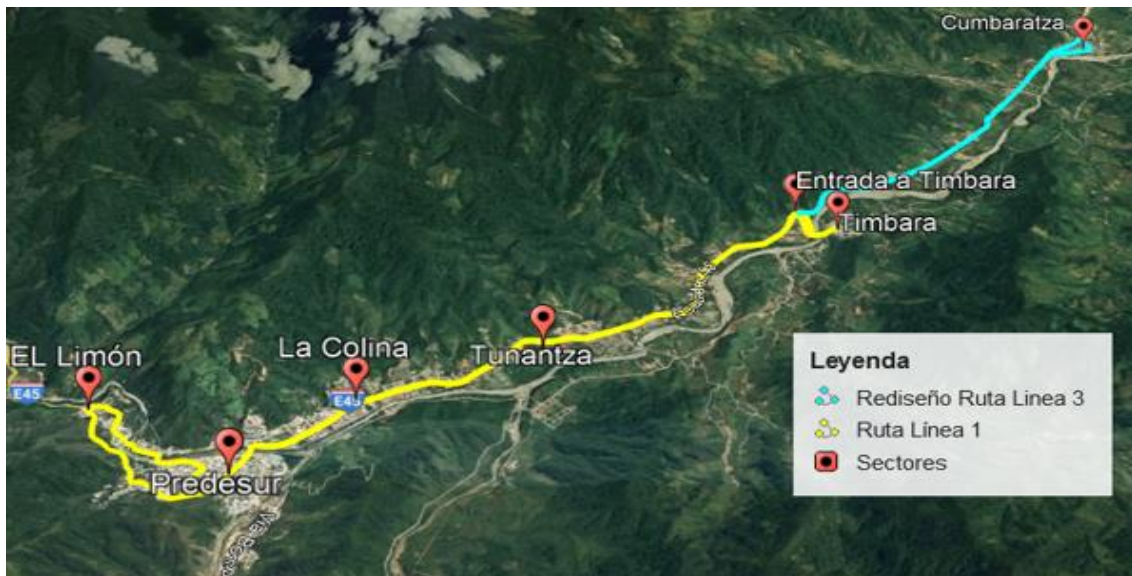


Figura 10-3: Superposición línea 3

Realizado por: Japón, Y. 2020

Como se muestra en la figura 13-3, la línea 3 no sobre posiciona a ninguna línea de servicio urbano.

3.2.3.4. Flota

longitud de la linea 3 = x = 12.2 km

Velocidad recomienda tramo rural = 30 $\frac{km}{h}$

$$V = \frac{x}{t_r}$$

$$t_r = \frac{6.98 \text{ km}}{30 \frac{km}{h}} * \frac{60 \text{ min}}{1h}$$

$$t_r = 13.96 \text{ min} = 14 \text{ min}$$

$$t_t = 0.18 * t_r$$

$$t_t = 0.18 * 14 \text{ min}$$

$$t_t = 2.52 = 3 \text{ min}$$

$$t_c = t_r + t_t = 17 \text{ min} = 20 \text{ min}$$

$$Int = \frac{t_c}{NPP}$$

NPP = depende del número de pasajeros por sentido

$$Int = 60 \text{ min (recomendado)}$$

$$flota = \frac{t_c}{Int}$$

$$flota = \frac{30 \text{ min}}{60 \text{ min}}$$

$$flota = 0.5 \text{ unidad}$$

$$flota \text{ total} = 1 \text{ unidad}$$

3.2.3.5. Frecuencias diarias

Tabla 17-3: Frecuencias diarias línea 3

TIMBARA - CUMBARATZA	FLOTA	CICLOS						
		I	II	III	IV	V	VI	VII
	1	6:25	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
TIMBARA - CUMBARATZA	CICLOS							
	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV
	12:30	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	17:30	18:00

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Japón, Y. 2020

3.2.4. Resumen general

Tabla 18-3: Modificaciones en las líneas de transporte urbano


TRUORSA TRANSPORTE URBANO “LAS ORQUÍDEAS” S.A.	LÍNEA 1		LÍNEA 2		LÍNEA 3	
	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA	ACTUAL	PROPUESTA
Denominación	Timbara - El Limón	Timbara - El Limón	Santa Elena - El Limón	Santa Elena - Benjamín Carrión	Predesur - Cumaratza	Timbara - Cumaratza
Distancia (km)	22	22	6,9	6,98	27	12,2
Cobertura	162	162	74	83	142	372
Superposición (%)	68	0	72	0	56	0
Frecuencia	113	113	3	52	3	15
Horarios	5H56 A 19H00	5H56 A 19H00	6H15- 12H30- 17H30	6H15 A 19H00	6H15-12H30- 17H30	6H25 A 18H00
Flota	10	10	1	3	1	1

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Japón, Y. 2020

3.2.5. Formato para la implementación del rediseño de rutas

Tabla 19-3: Implementación del rediseño de rutas

EMPRESA MANCOMUNADA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE DE ZAMORA	
PLAN DE MOVILIDAD	
IMPLEMENTACIÓN DEL REDISEÑO DE RUTAS	
DESCRIPCIÓN Las rutas de transporte tienen deficiencias en sus recorridos para lo cual el plan propone el rediseño de la línea 2 y línea 3 El proyecto debe ser socializado con los transportistas y con los sectores beneficiados	OBJETIVO Facilitar el servicio de transporte a los sectores que no cuentan con este servicio actualmente y por ende ser más eficiente
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN	BENEFICIARIOS Población del cantón Zamora y transportistas
TIEMPO DE EJECUCIÓN: 6 meses	PRESUPUESTO: INVERSIÓN PROGRAMADA, el trabajo lo hace la empresa mancomunada de movilidad TOTAL:

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Japón, Y. 2020

Tabla 20-3: Cronograma de actividades para la ejecución del plan de rediseño

EMPRESA MANCOMUNADA DE MOVILIDAD SUSTENTABLE DE ZAMORA																																																	
PLAN DE MOVILIDAD																																																	
SOCIALIZACIÓN, APROBACIÓN Y REGISTRO DE LAS RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO																																																	
DESCRIPCIÓN Registro de los vehículos que componen la flota operativa en el cantón Socialización del proyecto Estudios del proyecto Aprobación del proyecto Ejecución	OBJETIVO Planificar Aprobar Ejecutar Fiscalizar																																																
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN	RESPONSABLES Municipalidad de Zamora																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ACTIVIDAD</th> <th colspan="6">MESES</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estudio del proyecto</td> <td style="background-color: #008000;"></td> <td style="background-color: #008000;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Registro de los vehículos</td> <td></td> <td style="background-color: #008000;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Socialización del proyecto</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #008000;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aprobación del proyecto</td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #008000;"></td> <td style="background-color: #008000;"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ejecución y Fiscalización</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="background-color: #008000;"></td> <td style="background-color: #008000;"></td> </tr> </tbody> </table>	ACTIVIDAD	MESES						1	2	3	4	5	6	Estudio del proyecto							Registro de los vehículos							Socialización del proyecto							Aprobación del proyecto							Ejecución y Fiscalización							PRESUPUESTO: Indeterminado
ACTIVIDAD		MESES																																															
	1	2	3	4	5	6																																											
Estudio del proyecto																																																	
Registro de los vehículos																																																	
Socialización del proyecto																																																	
Aprobación del proyecto																																																	
Ejecución y Fiscalización																																																	

Fuente: Investigación de campo

Realizado por: Japón, Y. 2020

CONCLUSIONES

La Compañía de Transporte Urbano "Las Orquídeas" S.A actualmente brindan el servicio de transporte público urbano al cantón Zamora como consta en el permiso de operación, cuenta con 15 unidades mismos que están distribuidos en 3 rutas, línea 1 Timbara – El Limón con una distancia de recorrido de 22 km laborando diariamente con 10 unidades con 113 frecuencias, línea 2 Santa Elena – El Limón con una distancia de 6,9 km laborando diariamente 1 unidad con 3 frecuencias y la línea 3 Predesur – Cumbaratza con un total de 27 km laborando una unidad diaria con 3 frecuencias.

Se determinó que las rutas existentes del transporte público urbano tienen superposición de recorridos, la línea 1 Timbara – El Limón tiene una superposición del 68 %, la línea 2 Santa Elena – El Limón con 72 % y la línea 3 Predesur – Cumbaratza con 56 %. La velocidad de operación es inferior a la recomendada para transitar en la parte urbana específicamente en el sector del Terminal, Predesur y el Mercado municipal, en la línea 1 Timbara – El Limón la velocidad es de 14.73 km/h en el tramo desde Predesur hasta el Mercado municipal. En lo referente a cobertura todas las líneas cumplen con lo recomendado.

Se propone la reestructuración de rutas en la línea 2 y 3; la línea 2 Santa Elena – Benjamín Carrión con una longitud de recorrido de 6.98 kilómetros, con una flota de 3 unidades y 52 frecuencias diarias, la línea 3 Timbara – Cumbaratza con una longitud de recorrido de 12.2 kilómetros, con una flota de una unidad y 15 frecuencias diarios.

RECOMENDACIONES

Es necesario que las autoridades de la Compañía de Transporte Urbano "Las Orquídeas" S.A tomen importancia a los datos obtenidos en el presente trabajo de titulación como antecedentes investigativos, para la toma de decisiones en la mejora continua del servicio que brinda la operadora para ofrecer servicio de calidad hacia los usuarios.

Se recomienda a la Empresa Mancomunada de Movilidad Sustentable de Zamora realizar los trazados correctos de las rutas y frecuencias, previo a la toma de decisiones en la realización del estudio de necesidades del servicio de transporte público intracantonal, por la geografía de la zona se ha observado que se pierda el flujo continuo en la circulación de vehículos de Zamora especialmente en el la zona céntrica que va desde Predesur hasta el Terminal Terrestre incrementando el tiempo de recorrido.

BIBLIOGRAFÍA

- Baca, G. (2010). *Evaluación de proyectos* (6ª ed.). México: McGraw-Hill/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Banco de desarrollo de América Latina. (2013). *Qué es movilidad urbana*. Obtenido de: CAF: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2013/08/que-es-movilidad-urbana/>
- Fau, M. (2011). *Diccionario básico de economía*. Buenos Aires: La Bisagra .
- Fernández de Córdoba, M. (2017). *El transporte público terrestre y la accesibilidad, instrumentos para el análisis funcional del sistema de asentamientos: el caso de Ecuador*. Obtenido de: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-92742017000200099
- García , M. (2014). *Transporte público colectivo: su rol en los procesos de inclusión*. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 24 (1), 1-20. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/pdf/748/74830875005.pdf>
- Hernández, D. (2017). *Transporte público, bienestar y desigualdad: cobertura y capacidad de pago en la ciudad de Montevideo*. *Revista de la CEPAL N° 122*. Obtenido de: https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/42036/RVE122_Hernandez.pdf
- Marchante, M., & Benavides, C. (2013). *El transporte público urbano: un estudio comparativo con especial referencia a la ciudad de Málaga*. Obtenido de redalyc.org: <https://www.redalyc.org/pdf/3887/388743874024.pdf>
- Mauttone, A., Canela, H., & Urquhart, M. (2003). *Diseño y optimización de rutas y frecuencias en el transporte colectivo urbano, modelos y algoritmos*. Obtenido de: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/3494/1/TR0307.pdf>
- Molinero, Á. R., & Sánchez, L. I. (2005). *Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración*. Obtenido de: <https://es.scribd.com/doc/174341864/Transporte-Publico-Molinero-molinero-Sanchez-Arellano>
- Obregón, S., & Betanzo , E. (2015). *Análisis de la movilidad urbana de una ciudad media mexicana, caso de estudio: Santiago de Querétaro*. Obtenido de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212015000100004
- Pulla, L. (2019). *Diseño de Mobiliario equipamiento de paradas de buses*. Obtenido de: (Tesis de Grado, UAZUAY) <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9038/1/14683.pdf>
- Rodríguez, J. (2011). *El transporte por carretera*. Barcelona : Marge Books .

- Sánchez, A. (2017). *Estudio de rutas y frecuencias para un sistema óptimo de transporte público urbano en la ciudad de Ambato*. (Proyecto de investigación, UTA). Universidad Técnica De Ambato, Ambato.
- Tapia , M. (2018). *La ciudad, para quién: desafíos de la movilidad a la planificación urbana* Universitat de Barcelona. *Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, XXIII(1250). Obtenido de: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-1250.pdf>
- Universitat Politècnica de València. (2012). *Movilidad y transporte*. Obtenido de: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/820042normalc.html>



Firmado electrónicamente por:
**JHONATAN RODRIGO
PARREÑO UQUILLAS**

ANEXOS

ANEXO A: MODELO DE ENCUESTA

ENCUESTA DE ORIGEN-DESTINO DE VIAJES PARA EL CANTÓN ZAMORA

*Obligatorio

Seleccione su rango de edad *

- Menos de 19 años
- De 20 a 39
- De 40 a 59
- Mayor a 60 años

1. Lugar de residencia *

Tu respuesta _____

Lugar a donde viaja *

Tu respuesta _____

2. ¿Qué medio de transporte que utiliza para movilizarse? *

- Bus
- Taxi
- Vehículo particular
- Otros

3. ¿Cuál es el motivo de elección del medio de transporte? *

- Inexistencia de otro servicio
- Tiempo de viaje
- Costo
- Comodidad
- otros

4. ¿Cuál o cuáles son los motivos de viaje? *

- Estudio
- Trabajo
- Comercio
- Recreación
- Otros

5. ¿Cuáles con son los días de la semana que realiza los viajes? *

- Lunes
- Martes
- Miércoles
- Jueves
- Viernes
- Sábado
- Domingo
- Todos

6. ¿Cuál es el numero de viajes que realiza diariamente? *

- De 1 a 2
- De 3 a 4
- Más de 5 viajes

7. ¿Cuál es el horario que realiza el viaje?

Tu respuesta _____

8. En su sector dispone de servicio de transporte público para movilizarse *

- Si
- No

9. ¿Cree usted que sería necesario la implementación del transporte público para su sector? *

- Si
- No

Enviar

ANEXO B: PERMISO DE OPERACIÓN

- 2 -

para el año 2018, para el otorgamiento del Permiso de Operación a favor de la compañía de transportes de pasajeros "TRUORSA URBANO LAS ORQUÍDEAS".

Que, en uso de sus atribuciones legales que le otorga el Art. 31, literal 31, inciso 31, de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestres y del Art. 30 literal 3, del Reglamento General para la aplicación de la Ley de Tránsito y Transporte Terrestres.

RESUELVE:

1. Otorgar el Permiso de Operación a favor de la Compañía de transportes de pasajeros "TRUORSA URBANO LAS ORQUÍDEAS", domiciliada en la ciudad de Zamora, cantón Zamora, provincia de Zamora Chiriquí, para que preste el servicio público de transporte de pasajeros, dentro del perímetro urbano de la ciudad de Zamora, cantón Zamora, provincia de Zamora Chiriquí.

2. El sitio de estacionamiento de la antes mencionada Compañía es en la parroquia El Limón, en la calle 25 de abril.

3. El Permiso de Operación beneficia a los siguientes señores:

- JAPON ALDAZ HIPOLITO
 - TOVAR CASTRO POLIVTO AVELINO
 - MOCHAS ARCE EMILIANO ALFONSO
 - CABRERA MARQUEZ RICHARD GIOVANNY
 - CARRION MIRANDA WILLAN GERARDO
 - CELI PABLO DALTON FAUSTINO
 - GUALAN MEDINA LUIS ANTONIO
 - INIGUEZ GONZALEZ FRANCO ZIOVANNY
 - INIGUEZ GONZALEZ FREDIN HERNAN
 - LEON JARAMILLO NORMAN BERNARDO
 - SOYO AGUIRRE JOSE NICOLAS
- TOTAL SON ONCE SOCIOS

4. SOCIOS Y VEHICULOS HABILITADOS A OPERAR SON:

- NORMAN BERNARDO LEON JARAMILLO: VEHICULO MARCA HYUNDAI, AÑO DE FABRICACION 2002, PLACA FACTURA NO.000189, TIPO BUS, 36 ASIENTOS, 3.907 C.C.
- GUALAN MEDINA LUIS ANTONIO, VEHICULO: MARCA HYUNDAI, PLACA FACTURA No.000204, 35 ASIENTOS, AÑO DE FABRICACION 2002, TIPO BUS, 3.500 c.c.



5.- El tiempo de duración del Permiso de Operación concedida a favor de la compañía de transportes de pasajeros TRUORSA URBANO LAS ORQUIDEAS, S.A. tendrá vigencia CINCO AÑOS, a partir de la fecha de expedición.

- 3 -

6.- El aumento o disminución de los socios, el cambio de miembros, no podrá realizar la Compañía en mención, sin resolución del Consejo Provincial de Tránsito de Zamora Chinchipe.

7.- La compañía de transporte de pasajeros "TRUORSA URBANO LAS ORQUIDEAS", se someterá a las normas legales establecidas en la Ley de Compañías, Ley de Tránsito y Transporte Terrestres, Reglamentos y Tránsito y a las Resoluciones que dictaren el Consejo Nacional de Tránsito y Transporte Terrestres y Consejo Provincial de Tránsito de Zamora Chinchipe, y la violación de las indicadas normas y resoluciones, o cualquier alteración que ocasionare a las decisiones contenidas en este Permiso de Operación, dará lugar que toda Resolución estatal se revierta la Consejo Nacional de Tránsito.

Dado y firmado en la Sala de Sesiones del Consejo Provincial de Tránsito de Zamora Chinchipe, a los veintitrés días del mes de julio del año dos mil diez.

[Signature]
Cecilia Juliana Peña

GOBERNADOR PRESIDENTE DEL CONSEJO
PROVINCIAL DE TRANSITO DE ZAMORA CHINCHIPE



ZAMORA CHINCHIPE

[Signature]

Egda. Blanca Montalván de

SECRETARIA



LOCERTIFICO:

EMPRESA MANCOMUNADA DE MOVILIDAD
SUSTENTABLE DE ZAMORA CHINCHIPE E.P.

Zumbi: 22 FEB 2018

CERTIFICA: Que el presente documento es fiel copia
de su original



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS
PARA EL APRENDIZAJE Y LA
INVESTIGACIÓN



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS
REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 29/ 10 / 2021

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: YANECCY MICAELA JAPÓN ORTIZ
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE
Título a optar: INGENIERA EN GESTION DE TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. CPA. Jhonatan Rodrigo Parreño Uquillas. MBA.
 29-10-2021 1919-DBRA-UTP-2021