



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

ESCUELA EN INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

### **TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO:** Proyecto de Investigación

Previo a la obtención del título de:

### **INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE**

#### **TEMA:**

PROPUESTA PARA EL REDISEÑO DE RUTAS Y FRECUENCIAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO INTRACANTONAL - CASO CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS.

#### **AUTOR:**

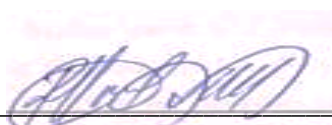
JHONNY ALEXI ROSALES CASTILLO

RIOBAMBA – ECUADOR

2019

## **CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL**

Certificamos que el presente trabajo de titulación, ha sido desarrollado por el Sr. Jhonny Alexi Rosales Castillo, quien ha cumplido con las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido se autoriza su presentación.



---

Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia

**DIRECTOR TRIBUNAL**



---

Dra. Jenny Margoth Villamarín Padilla


**MIEMBRO TRIBUNAL**

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Jhonny Alexi Rosales Castillo, declaro que el presente trabajo de titulación 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 según la norma APA edición vigente a la fecha.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 08 de julio de 2019.



Jhonny Alexi Rosales Castillo,  
C.C: 210060399-8

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado primeramente a Dios, por haberme dado la vida, y por ser mi fortaleza a lo largo de este difícil, pero fructuoso camino.

A mis padres, Hugo Rosales y Rosa Castillo, que son mi fuente de inspiración y son quienes me motivan a seguir adelante, que con su paciencia y apoyo incondicional supieron inculcarme valores y principios, que han sido base para ser el hombre que soy hoy en día. Ellos son el pilar fundamental en mi vida, que con su esfuerzo, sacrificios y consejos incidieron en lo posible para que pudiera concluir con esta etapa de mi vida, mi carrera universitaria.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios por la salud y energía que me brinda día con día y permitirme llegar a cumplir esta meta anhelada en mi vida.

A mis padres, Hugo Rosales y Rosa Castillo por ser quienes me motivaron día tras día a seguir adelante.

Al Tribunal de Trabajo de Titulación, de manera especial a mi Director Ing. Ruffo Villa y al Miembro del mismo, la Dra. Jenny Villamarín, por compartir sus conocimientos, enseñanzas, experiencias y colaboración infinita a lo largo del desarrollo de esta investigación.

A todos los docentes de la prestigiosa carrera de Ingeniería en Gestión de Transporte, que fueron participes de inculcarme sus conocimientos para mi vida profesional.

A todas las personas que a largo de este camino formaron parte de mi vida y me han brindado su amistad y que de una u otra manera me brindaron su ayuda y formaron parte de este logro adquirido.

¡Gracias infinitas a todos!

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN .....	1
 <b>CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b>	
1.1 Planteamiento del problema .....	2
1.2 Formulación del problema .....	3
1.3 Delimitación del problema. ....	3
1.4 Justificación .....	3
1.4.1 <i>Justificación teórica:</i> .....	3
1.4.2 <i>Justificación metodológica:</i> .....	4
1.4.3 <i>Justificación práctica:</i> .....	4
1.5 Objetivos .....	5
1.5.1 <i>Objetivo General:</i> .....	5
1.5.2 <i>Objetivos Específicos:</i> .....	5
 <b>CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA.</b>	
2.1 Antecedentes históricos.....	6
2.2 Referentes de la investigación .....	7
2.3 Marco Teórico .....	12
2.3.1 <i>Movilidad urbana:</i> .....	12
2.3.2 <i>Sistema de Transporte:</i> .....	12
2.3.3 <i>Transporte Público:</i> .....	13
2.3.4 <i>Transporte Intracantonal:</i> .....	13
2.3.5 <i>Planificación del Transporte Público:</i> .....	14
2.3.6 <i>Estructura física de la ruta:</i> .....	14
2.4 Marco conceptual.....	15
2.4.1 <i>Ruta de transporte</i> .....	15
2.4.2 <i>Zonificación</i> .....	15
2.4.3 <i>Líneas de deseo:</i> .....	15
2.4.4 <i>Características y elementos de una red de transporte:</i> .....	15
2.4.5 <i>Encuesta Origen – Destino</i> .....	16
2.4.6 <i>Ficha de ascenso y descenso</i> .....	16
2.5 Idea a defender .....	16

### CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.

3.1	Enfoque de investigación:	17
3.2	Nivel de investigación	17
3.3	Diseño de investigación	18
3.4	Tipos de estudio	18
3.5	Población y muestra	18
3.5.1	<i>Población</i>	19
3.5.2	<i>Muestra:</i>	19
3.6	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	20
3.6.1	<i>Métodos:</i>	20
3.6.2	<i>Técnicas:</i>	20
3.6.3	<i>Instrumentos:</i>	21
3.7	Análisis e interpretación de resultados	23
3.7.1	<i>Zonificación:</i>	23
3.7.2	<i>Puntos generadores y atractores de viajes.</i>	24
3.7.3	<i>Tabulación de las encuestas:</i>	28
3.7.4	<i>Reparto modal:</i>	48
3.7.5	<i>Encuesta Origen – Destino</i>	49
3.7.6	<i>Fichas de ascenso y descenso:</i>	50
3.7.7	<i>Líneas de deseo:</i>	53
3.7.8	<i>Estudio de líneas de servicio ofertado:</i>	54
3.7.9	<i>Demanda insatisfecha:</i>	69
3.8	Verificación de la idea a defender:	72

### CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

4.1	Titulo	73
4.2	Contenido de la propuesta	73
4.2.1	<i>Objetivo</i>	73
4.2.2	<i>Responsable</i>	73
4.2.3	<i>Periodicidad</i>	73
4.2.4	<i>Alcance</i>	74
4.2.5	<i>Estrategia</i>	75
4.2.6	Estudio de las líneas de servicio propuesto:	75
4.2.7	Sistema de monitoreo para evaluar la estrategia:	107

CONCLUSIONES	108
--------------	-----

RECOMENDACIONES	109
-----------------	-----

**BIBLIOGRAFÍA**  
**ANEXOS**



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Número de habitantes según las parroquias .....	8
<b>Tabla 2-2:</b>	Actividades de la Población Económicamente Activa .....	8
<b>Tabla 3-2:</b>	Jerarquización de la red vial y sus flujos vehiculares.....	10
<b>Tabla 4-2:</b>	Flota vehicular de la operadora "El Puma" .....	10
<b>Tabla 5-2:</b>	Rutas de la operadora "El Puma" .....	11
<b>Tabla 6-2:</b>	Tipología de rutas.....	14
<b>Tabla 1-3:</b>	Valor de la distribución normal y el margen de error .....	19
<b>Tabla 2-3:</b>	Distribución del área de estudio según la zonificación .....	23
<b>Tabla 3-3:</b>	Repartición de las encuestas según la zonificación.....	24
<b>Tabla 4-3:</b>	Puntos generadores y atractores .....	24
<b>Tabla 5-3:</b>	Reparto modal del área de estudio .....	48
<b>Tabla 6-3:</b>	Matriz Origen - Destino .....	49
<b>Tabla 7-3:</b>	Cálculo de factor de expansión .....	49
<b>Tabla 8-3:</b>	Matriz de Origen - Destino expandida.....	50
<b>Tabla 9-3:</b>	Cuadro de resumen del estudio de ascenso y descenso.....	50
<b>Tabla 10-3:</b>	Líneas de deseo .....	53
<b>Tabla 11-3:</b>	Recorrido y frecuencias de la Ruta 1 – “El Puma” .....	55
<b>Tabla 12-3:</b>	Recorrido y frecuencias de la Ruta 2 – “El Puma” .....	57
<b>Tabla 13-3:</b>	Recorrido y frecuencias de la Ruta 3 – “El Puma” .....	59
<b>Tabla 14-3:</b>	Recorrido y frecuencias de la Ruta 4 – “El Puma” .....	61
<b>Tabla 15-3:</b>	Recorrido y frecuencias de la Ruta 5 – “El Puma” .....	63
<b>Tabla 16-3:</b>	Recorrido y frecuencias de la Ruta 6 – “El Puma” .....	65
<b>Tabla 17-3:</b>	Recorrido y frecuencias de la Ruta 7 – “El Puma” .....	67
<b>Tabla 18-3:</b>	Cobertura de las 7 rutas según el recorrido. ....	68
<b>Tabla 19-3:</b>	Cobertura del sistema de transporte - zonas de generación - atracción.....	68
<b>Tabla 20-3:</b>	Estratificación de la demanda insatisfecha - Zona 1 .....	69
<b>Tabla 21-3:</b>	Estratificación de la demanda insatisfecha - Zona 2 .....	69
<b>Tabla 22-3:</b>	Estratificación de la demanda insatisfecha - Zona 3 .....	69
<b>Tabla 23-3:</b>	Estratificación de la demanda insatisfecha - Zona 4 .....	70
<b>Tabla 24-3:</b>	Estratificación de la demanda insatisfecha - Zona 5 .....	70
<b>Tabla 25-3:</b>	Cuadro de resumen de la Demanda Insatisfecha.....	71
<b>Tabla 1-4:</b>	Alcance de la propuesta de rutas y frecuencias .....	74
<b>Tabla 2-4:</b>	Comparativa de los escenarios de sinuosidad .....	78
<b>Tabla 3-4:</b>	Densidad de servicio de la Ruta 1 .....	78
<b>Tabla 4-4:</b>	Dimensionamiento de flota vehicular – Ruta 1 .....	79

<b>Tabla 5-4:</b>	Comparativa de los escenarios de sinuosidad .....	84
<b>Tabla 6-4:</b>	Densidad de servicio de la Ruta 2 .....	84
<b>Tabla 7-4:</b>	Dimensionamiento de flota vehicular - Ruta 2.....	85
<b>Tabla 8-4:</b>	Comparativa de los escenarios de sinuosidad .....	89
<b>Tabla 9-4:</b>	Densidad de servicio de la Ruta 3 .....	89
<b>Tabla 10-4:</b>	Dimensionamiento de flota vehicular - Ruta 3.....	90
<b>Tabla 11-4:</b>	Comparativa de los escenarios de sinuosidad .....	93
<b>Tabla 12-4:</b>	Densidad de servicio de la Ruta 4 .....	93
<b>Tabla 13-4:</b>	Dimensionamiento de flota vehicular - Ruta 4.....	94
<b>Tabla 14-4:</b>	Comparativa de los escenarios de sinuosidad .....	97
<b>Tabla 15-4:</b>	Densidad de servicio de la Ruta 5 .....	97
<b>Tabla 16-4:</b>	Dimensionamiento de flota vehicular - Ruta 5.....	98
<b>Tabla 17-4:</b>	Comparativa de los escenarios de sinuosidad .....	101
<b>Tabla 18-4:</b>	Densidad de servicio de la Ruta 6 .....	101
<b>Tabla 19-4:</b>	Dimensionamiento de flota vehicular - Ruta 6.....	102
<b>Tabla 20-4:</b>	Comparativa de los escenarios de sinuosidad .....	105
<b>Tabla 21-4:</b>	Densidad de servicio de la Ruta 7 .....	105
<b>Tabla 22-4:</b>	Dimensionamiento de la flota vehicular - Ruta 7.....	106
<b>Tabla 23-4:</b>	Sistema de monitoreo para evaluar la estrategia .....	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1-2:</b>	Parroquias del cantón Lago Agrio.....	7
<b>Figura 2-2:</b>	Jerarquización de la red vial del cantón Lago Agrio.....	9
<b>Figura 3-2:</b>	Rutas de la Cooperativa de Transporte Urbano de Pasajeros "El Puma".....	11
<b>Figura 4-2:</b>	Tipología de rutas.....	14
<b>Figura 1-3:</b>	Zonificación del área de estudio.....	23
<b>Figura 2-3:</b>	Número de personas que residen en el hogar.....	28
<b>Figura 3-3:</b>	Miembros del hogar que tienen empleo.....	29
<b>Figura 4-3:</b>	Ingreso familiar mensual.....	30
<b>Figura 5-3:</b>	Vía de acceso al hogar.....	31
<b>Figura 6-3:</b>	Sexo de los encuestados.....	32
<b>Figura 7-3:</b>	Jerarquía del encuestado dentro del hogar.....	33
<b>Figura 8-3:</b>	Edad del viajero.....	34
<b>Figura 9-3:</b>	Porcentaje de viajes por zonas - Origen.....	35
<b>Figura 10-3:</b>	Porcentaje de viajes por zonas - Destino.....	36
<b>Figura 11-3:</b>	Motivo del viaje.....	37
<b>Figura 12-3:</b>	Reparto modal (general).....	38
<b>Figura 13-3:</b>	Reparto modal - Zona 1.....	39
<b>Figura 14-3:</b>	Reparto modal - Zona 2.....	40
<b>Figura 15-3:</b>	Reparto modal - Zona 3.....	41
<b>Figura 16-3:</b>	Reparto modal - Zona 4.....	42
<b>Figura 17-3:</b>	Reparto modal - Zona 5.....	43
<b>Figura 18-3:</b>	¿Aceptación de un nuevo medio de transporte?.....	44
<b>Figura 19-3:</b>	Medio de transporte.....	45
<b>Figura 20-3:</b>	¿Implementación de buses eléctricos?.....	46
<b>Figura 21-3:</b>	Respuestas de los encuestados.....	47
<b>Figura 22-3:</b>	Promedio de pasajeros por sentido.....	51
<b>Figura 23-3:</b>	Índice de pasajeros por kilómetro.....	52
<b>Figura 24-3:</b>	Líneas de deseo.....	53
<b>Figura 25-3:</b>	Recorrido de la Ruta 1.....	54
<b>Figura 26-3:</b>	Recorrido de la Ruta 2.....	56
<b>Figura 27-3:</b>	Recorrido de la Ruta 3.....	58
<b>Figura 28-3:</b>	Recorrido de la Ruta 4.....	60
<b>Figura 29-3:</b>	Recorrido de la Ruta 5.....	62
<b>Figura 30-3:</b>	Recorrido de la Ruta 6.....	64
<b>Figura 31-3:</b>	Recorrido de la Ruta 7.....	66

<b>Figura 1-4:</b> Propuesta de recorrido de la Ruta 1.....	76
<b>Figura 2-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 1 - Ida .....	77
<b>Figura 3-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 1 - Retorno.....	77
<b>Figura 4-4:</b> Superposición de rutas. ....	81
<b>Figura 5-4:</b> Propuesta de recorrido de la Ruta 2.....	82
<b>Figura 6-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 2 - Ida. ....	83
<b>Figura 7-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 2 - Retorno.....	83
<b>Figura 8-4:</b> Nivel de cobertura - Sector oeste. ....	86
<b>Figura 9-4:</b> Propuesta de recorrido de la Ruta 3.....	87
<b>Figura 10-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 3 - Ida. ....	88
<b>Figura 11-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 3 – Retorno. ....	88
<b>Figura 12-4:</b> Propuesta de recorrido de la Ruta 4.....	91
<b>Figura 13-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 4 - Ida. ....	92
<b>Figura 14-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 4 - Retorno.....	92
<b>Figura 15-4:</b> Propuesta de recorrido de la Ruta 5.....	95
<b>Figura 16-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 5 - Ida. ....	96
<b>Figura 17-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 5 - Retorno.....	96
<b>Figura 18-4:</b> Propuesta de recorrido de la Ruta 6.....	99
<b>Figura 19-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 6 - Ida. ....	100
<b>Figura 20-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 6 - Retorno.....	100
<b>Figura 21-4:</b> Propuesta de recorrido de la Ruta 7.....	103
<b>Figura 22-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 7 - Ida. ....	104
<b>Figura 23-4:</b> Sinuosidad de la Ruta 7 - Retorno.....	104

## ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo A:** Resolución N° 001-RPO-21-UAPTS-2012
- Anexo B:** Resolución N° 001-DR-2015-MTTTSVS.
- Anexo C:** Resolución N° 108-DIR-2016-ANT.
- Anexo D:** Vías que conectan la cabecera cantonal con las demás parroquias.
- Anexo E:** Análisis técnico de rediseño de rutas y frecuencias.
- Anexo F:** Encuesta Origen - Destino.
- Anexo G:** Ficha de ascenso y descenso.
- Anexo H:** Resolución N°108- DIR-2016-ANT – Anexo A
- Anexo I:** Levantamiento de información.
- Anexo J:** Levantamiento de información.
- Anexo K:** Frecuencias de la operadora “El Puma”.
- Anexo L:** Frecuencias de la operadora "El Puma".
- Anexo M:** Propuesta de rutas para el transporte público intracantonal

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo elaborar una propuesta para el rediseño de rutas y frecuencias del transporte público intracantonal en el cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, con la finalidad de mejorar la movilidad en el cantón. La investigación parte desde el análisis de la situación actual del transporte, mediante el levantamiento de información a través de las 382 encuestas de Origen – Destino obtenidas como muestra del total de los 73.649 habitantes que tiene el área de estudio, con el fin obtener el número de viajes entre las diferentes zonas, motivos del viaje y el reparto modal. Para complementar el levantamiento de información se realizó el estudio de ascenso y descenso, mismo que se llevó a cabo los días martes, jueves y sábados, en periodos de 3 horas pico y 2 horas valle, que sirvió para obtener la cantidad de pasajeros por sentido, distancia de recorrido, y la tasa de ocupación del servicio de transporte público intracantonal. Como resultados se obtuvo que la Zona 5 es la que más atrae y genera viajes, otro resultado importante que se obtuvo es que el 25% del total de habitantes utilizan el transporte público intracantonal siendo el segundo medio de transporte más utilizado detrás de la motocicleta. Se puede concluir que no es necesario implementar rutas en el área de estudio. Se recomienda a la Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos – EP tener la presente propuesta de rutas y frecuencias en el cantón Lago Agrio, como sustento técnico previo a la toma de decisiones en la elaboración del estudio de necesidades del servicio de transporte público intracantonal.

**Palabras clave:** <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA> <PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO> <TRANSPORTE PÚBLICO INTRACANTONAL> <REDISEÑO DE RUTAS Y FRECUENCIAS> <DIMENSIONAMIENTO DE FLOTA VEHICULAR> <LAGO AGRIO (CANTÓN)>



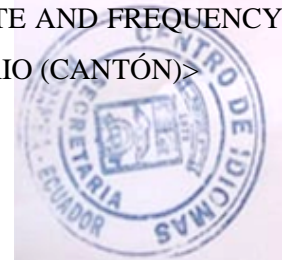
Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia.

**DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

## ABSTRACT

The purpose of this degree work is to prepare a proposal for the redesign of intracantonal public transport routes and frequencies in the Lago Agrio canton, Sucumbíos province, with the aim of improving mobility in the canton. The investigation starts from the analysis of the current situation of transport, through the collection of information through the 382 origin - destination surveys obtained as a sample of the total of the 73,649 inhabitants that the study area has, in order to obtain the number of travel between the different zones, reasons for the trip and the modal split. To complete the information survey was made the study of ascent and descent, which was carried out on Tuesdays, Thursdays and Saturdays, in periods of 3 hours peak and 2 hours valley, which served to obtain the number of passengers per sense, distance of travel, and the occupation rate of the intra-cantonal public transport service. . As a result, it was obtained that Zone 5 is the most attractive and generates travel; another important result that was obtained is that 25% of the total population use intracantonal public transport being the second most used means of transport behind the motorcycle. It can be concluded that it is not necessary to implement routes in the study area. . It is recommended that the Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos-EP have the present proposal of routes and frequencies in the Lago Agrio canton, as a technical support prior to making decisions in the preparation of the needs study of the intracantonal public transport service.

**Keywords:** <TECHNOLOGY, AND ENGINEERING SCIENCES> <PUBLIC TRANSPORT PLANNING> <INTRACANTONAL PUBLIC TRANSPORT> <ROUTE AND FREQUENCY ROUTING> <VEHICULAR FLEET DIMENSIONING> <LAGO AGRIO (CANTÓN)>



## INTRODUCCIÓN

En la provincia de Sucumbíos se encuentra el cantón Lago Agrio, formado geográficamente por 7 parroquias, mismas que se dividen en 1 urbana y 6 rurales, estas se encuentran bajo la competencia del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Lago Agrio, que tiene por competencia la administración, regulación y control del transporte terrestre dentro de sus límites territoriales, mediante la Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - Empresa Pública.

El presente trabajo de investigación propone un rediseño de rutas y frecuencias del transporte público intracantonal para el cantón Lago Agrio, una vez se haya determinado la situación actual del transporte en el área de estudio se establecerá los parámetros de infraestructura, rutas, y flota vehicular necesaria para el correcto funcionamiento del sistema de transporte público intracantonal.

El siguiente proyecto de investigación está compuesto de una estructura basada en 4 capítulos detallados a continuación:

El capítulo I contiene el problema de la investigación, conformado por: el planteamiento; la justificación y los objetivos de la investigación, con los cuales se plantea cumplir con la propuesta.

El capítulo II contiene el marco referencial en el que se detallan los antecedentes de la investigación, el marco teórico, el marco conceptual y las interrogantes de la investigación.

El capítulo III contiene el marco metodológico constituido por el enfoque, el nivel y el diseño de la investigación, el tipo de estudio, la población y la muestra del área de estudio, además de los métodos, técnicas e instrumentos necesarios para el levantamiento de información, con cuyos resultados se realizará al análisis e interpretación de los mismos procediendo a la verificación de la idea a defender.

El capítulo IV hace referencia al marco propositivo que lleva como título “PROPUESTA PARA EL REDISEÑO DE RUTAS Y FRECUENCIAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO INTRACANTONAL EN EL CANTÓN LAGO AGRIO, PROVINCIA DE SUCUMBÍOS”, la cual abarca los parámetros esenciales para el correcto funcionamiento del sistema de transporte público intracantonal, y con esto lograr el cumplimiento de los objetivos planteados en esta investigación.

Para finalmente tener las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos de la presente investigación.



## **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Planteamiento del problema**

El cantón Lago Agrio es una entidad territorial, de la provincia de Sucumbíos, este cantón por su ubicación geográfica, se ha convertido en un polo de desarrollo de la Amazonía ecuatoriana, con un rápido crecimiento de su población, según el último censo del 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el cantón cuenta con una población de 91.744 habitantes debido a la migración de personas nacionales y extranjeras hasta este cantón, dando como resultado una rápida extensión de su territorio, esto ha ocasionado problemas en la movilidad de sus habitantes.

La Organización Territorial del cantón Lago Agrio, abarca una superficie total de 314.321,64 hectáreas y está compuesto por 8 parroquias. Nueva Loja, su cabecera cantonal, es la de mayor tamaño con un 63% de la población, y sus parroquias rurales son: Dureno, El Eno, General Farfán, Jambelí, Pacayacu, Santa Cecilia y 10 de Agosto. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Lago Agrio, 2015)

Las principales actividades económicas a las cuales se dedica el PEA del cantón para obtener ingresos son: comercio, prestación de servicios, construcción y agropecuario siendo estas el eje económico principal de la población. La mayoría de su población es de nivel económico medio. (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Lago Agrio, 2015)

Por lo antes expuesto en este cantón se generan varias alternativas de transporte para una mejor movilidad de sus habitantes siendo el transporte público intracantonal de los más utilizados por el poder adquisitivo de la mayoría de sus habitantes, pero el que mayores problemas presenta en este cantón, por diferentes razones entre ellas las interferencias que existen de ciertas rutas con otras modalidades como el transporte público intraprovincial, además de contar con una red de rutas obsoleta que no satisface las necesidades de la población por su poca cobertura, al haberse extendido este cantón, quedan zonas sin acceso este servicio.

Siendo el último el principal problema y provocando el incumpliendo del derecho inalienable como lo es el acceso al servicio de transporte público urbano, el cual garantiza el Estado a los ciudadanos bajo normativa constitucional. Esta propuesta se convertirá en una solución a este problema, además de futuros problemas que aquejan ciudades de todo el mundo como lo es la congestión, problema ya se presenta en este cantón en mayor parte en las horas pico, para lo

cual esta propuesta tratará de incentivar a usuarios de otras modalidades a usar este servicio por su eficiencia y accesibilidad.

Según datos de la Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos EP existe una sola operadora para prestar el servicio de transporte público urbano en este cantón, que cuenta con 47 unidades según su permiso de operación vigente en la Resolución N° 001-RPO-21-UAPTS-2012 (véase el anexo A).

## **1.2 Formulación del problema**

¿De qué forma la propuesta de rediseño de las rutas y frecuencias del transporte público intracantonal incide en la movilidad urbana del cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos?

## **1.3 Delimitación del problema.**

Este trabajo de investigación se lo delimitó en base a los siguientes parámetros:

**Objeto:** Transporte Público Intracantonal.

**Campo de Investigación:** Gestión de Transporte Terrestre.

**Espacio:** Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos.

**Localización:** Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos.

## **1.4 Justificación**

### **1.4.1 Justificación teórica:**

El transporte público intracantonal de pasajeros se ha convertido en uno de los ejes principales en la planificación moderna en las diferentes ciudades del mundo, es así como la propuesta de rediseño de rutas y frecuencias en el cantón Lago Agrio se convierte en una herramienta válida en la toma de decisiones para una correcta planificación del transporte por parte de la autoridad competente.

El cantón Lago Agrio ha sufrido cambios drásticos en su desarrollo como ciudad, uno de ellos el rápido crecimiento urbano que ha experimentado este cantón, siendo necesario el poder contar con un estudio de rutas y frecuencias que mejoren la movilidad de los habitantes de esta ciudad.

Al no contar con un estudio técnico de este tipo por parte de la autoridad competente, se desea elaborar un propuesta para el rediseño de rutas y frecuencias en el transporte público intracantonal, mismo que tendrá un fuerte impacto de forma directa en la movilidad del cantón, debido a que se propondrán rutas y frecuencias accesibles y eficientes, consiguiendo de este modo satisfacer las necesidades de movilidad de los habitantes que no cuentan con este servicio de transporte en los diferentes sectores de la ciudad.

#### **1.4.2 *Justificación metodológica:***

Para esta investigación se cuenta con una biografía limitada referente a estudios de rutas y frecuencias, esto incluye libros, documentos de internet que dan una base sólida para la investigación, además se encuentra sustentada en la metodología detallada en la Resolución N° 108-DIR-2016-ANT (véase el Anexo C) y complementada con experiencias en otros lugares donde se han realizado propuestas de este tipo.

#### **1.4.3 *Justificación práctica:***

La presente investigación desea determinar las zonas de atención prioritaria que no cuentan con el servicio de transporte público intracantonal, realizando un profundo análisis en el comportamiento de los usuarios tratando de evitar que exista un exceso ya sea de oferta como de demanda de rutas y frecuencias, buscando satisfacer las necesidades de movilidad de los habitantes de este cantón.

Los beneficiarios indirectos de esta investigación son los habitantes del cantón Lago Agrio, debido a que se mejorará su calidad de vida, mediante una mejor movilidad entre los diferentes puntos de la ciudad, mientras que los beneficiarios directos son aquellos que prestan el servicio, así como quienes hacen uso del servicio de transporte público intracantonal.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 *Objetivo General:***

Elaborar la propuesta para el rediseño de rutas y frecuencias del transporte público intracantonal en el cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos.

### **1.5.2 *Objetivos Específicos:***

- Diagnosticar la situación actual del transporte público intracantonal en la zona de estudio.
- Proponer las nuevas rutas y frecuencias del sistema de transporte público intracantonal en el área de estudio.
- Realizar el dimensionamiento de flota para satisfacer la demanda del servicio de transporte intracantonal en el cantón Lago Agrio.

## **CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA.**

### **2.1 Antecedentes históricos**

En la Universidad Politécnica de Cataluña, Departamento de Infraestructura del Transporte y del Territorio, existe el estudio denominado “Optimización del diseño de líneas de autobús” (CALLEJO, 2009). Este estudio busca un nuevo diseño óptimo de la red de autobuses de Donostia - San Sebastián.

La metodología utilizada en este estudio parte del algoritmo heurístico, que opera en base a la generación, evaluación y mejora de rutas, para lo cual se plantean tres escenarios en función de la demanda insatisfecha y en el número de transbordos que realizan los usuarios del sistema de transporte público intracantonal.

De este modo, se llegan a proponer hasta 66 rutas para un completo rediseño de la red de transporte, mediante el nuevo diseño de las diferentes líneas de bus, de tal forma que se busca la segregación de recorridos, obteniendo una correcta planificación del sistema de transporte público.

En Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, existe el trabajo de investigación denominado “Estudio de rutas y frecuencias para un sistema óptimo de transporte público en la ciudad de Ambato” (Sanchez, 2017).

Este estudio plantea una metodología a través de la población de la ciudad de Ambato, obteniendo la muestra que servirá para proceder al levantamiento de información mediante las encuestas y fichas de observación, de lo cual se obtuvo el respectivo análisis e interpretación de los resultados. Para luego diseñar las nuevas rutas y frecuencias mediante los softwares Trans Cad y Lingo.

Este trabajo de investigación se desarrolló con el fin de mejorar la movilidad de los habitantes de la ciudad de Ambato, mediante el estudio de las rutas y frecuencias del sistema de transporte público intracantonal.

Además como complemento y antecedente de la investigación se tomará el estudio de prefactibilidad denominado “Análisis Técnico para el rediseño de rutas y frecuencias en la ciudad de Nueva Loja” (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018). En este estudio consta información de la situación actual de las rutas y frecuencias.

Este estudio se desarrolló con el fin de levantar información del sistema de transporte público intracantonal en la ciudad de Nueva Loja, previo al informe final para la futura contratación del estudio de necesidades del sistema de transporte público intracantonal en los 7 cantones que conforman la Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos – EP.

Con este estudio se concluyó que el sistema de transporte público intracantonal en la ciudad de Nueva Loja tiene falencias, siendo ineficiente en el nivel de cobertura en función de la gran expansión territorial y el crecimiento poblacional que sufrido esta ciudad.

## 2.2 Referentes de la investigación

### Ubicación Geográfica:

El Cantón Lago Agrio es uno de los siete cantones que conforman la provincia de Sucumbíos: Cascales, Cuyabeno, Gonzalo Pizarro, Lago Agrio, Putumayo, Shushufindi, Sucumbíos. Se encuentra ubicado en el centro de la provincia y su cabecera cantonal es la ciudad de Nueva Loja que es además la cabecera provincial.



**Figura 1-2:** Parroquias del cantón Lago Agrio.  
Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

### Límites del cantón Lago Agrio

**NORTE:** Los límites internacionales con Colombia.

**SUR:** Cantón Shushufindi.

**ESTE:** Cantones Cuyabeno y Putumayo.

**OESTE:** Cantón Cascales.

## Parroquias del cantón Lago Agrio

El cantón Lago Agrio está dividido geográficamente en 8 parroquias, 1 urbana y 7 rurales, siendo la parroquia urbana de Nueva Loja la de mayor población con 57.727 habitantes equivalente al 63% de la población cantonal. En la Tabla 1-2 se muestra las 8 parroquias y el número de habitantes de cada una de ellas:

**Tabla 1-2: Número de habitantes según las parroquias**

<b>Parroquias</b>	<b>Población 2010</b>
Nueva Loja (Parroquia urbana).	57.727
Santa Cecilia.	6.292
Dureno.	2.756
El Eno.	6.636
General Farfán.	6.769
Pacayacu.	8.249
Jambelí.	3.315
10 de Agosto.	-

**Fuente:** (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Lago Agrio, 2015)  
**Elaborado por:** Rosales, Jhonny. 2018

## Actividades de la Población económicamente activa (PEA):

La población económicamente activa (PEA) del cantón Lago Agrio es de 37.691 habitantes, los cuales están distribuidos de la siguiente forma en las diferentes ramas de actividades:

**Tabla 2-2: Actividades de la Población Económicamente Activa**

	<b>Rama de actividad.</b>		
<b>Actividades.</b>	<b>Área urbana.</b>	<b>Área rural.</b>	<b>Total.</b>
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.	847	8.250	9.097
Explotación de minas y canteras.	387	484	871
Industrias manufactureras.	1.401	493	1.894
Suministro de electricidad, gas, vapor, aire acondicionado.	134	34	168
Distribución de agua, alcantarillado, y gestión de desechos.	84	35	119
Construcción.	2.027	702	2.729
Comercio al por mayor y menor.	5.356	879	6.235
Transporte y almacenamiento.	1.318	330	1.648
Actividades de alojamiento y servicio de comidas.	1.181	211	1.392
Información y comunicación.	313	60	373

Actividades financieras y de seguros.	120	14	134
Actividades inmobiliarias.	21	7	28
Actividades profesionales, científicas y técnicas.	414	90	504
Actividades de servicio administrativo y de apoyo.	652	433	1.085
Administración pública y defensa.	1.496	482	1.978
Enseñanza.	1.151	641	1.792
Actividades de atención de la salud humana.	450	109	559
Artes, entretenimiento y recreación.	103	22	125
Otras actividades de servicios.	552	156	708
Actividades de los hogares como empleadores.	780	364	1.144
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales.	11	2	13
No declarado.	1.754	1.884	3.638
Trabajador nuevo.	1.048	409	1.457
<b>Total</b>	<b>21,6</b>	<b>16.091</b>	<b>37.691</b>

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Lago Agrio, 2015)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

#### • Infraestructura Vial:

La infraestructura vial del cantonal del cantón Lago Agrio, se estructura de la siguiente forma según el Plan de Movilidad sostenible de la Mancomunidad de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de Sucumbíos, el 22.5% de vías son asfaltadas, el 2.57% son de hormigón, el 2.25 son de adoquín y el 72.66 son de lastre.

#### Jerarquización de la red vial según rangos de flujo vehicular - cantón Lago Agrio.








**Figura 2-2:** Jerarquización de la red vial del cantón Lago Agrio.

Fuente: (Mancomunidad de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial., 2016)



La jerarquización de la red vial en el cantón Lago Agrio esta dado según los siguientes rangos de flujo:

**Tabla 3-2:** Jerarquización de la red vial y sus flujos vehiculares

Color de identificación	Jerarquización de la vía	Flujo de vehículos diarios
	Primer Orden	Más de 2.000
	Segundo Orden	Entre 1.001 y 2.000
	Tercer orden	Entre 401 y 1.000
	Cuarto Orden	Entre 100 y 400
	Quinto Orden	Menos de 100

**Fuente:** (Mancomunidad de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial., 2016)

**Elaborado por:** Rosales, Jhonny. 2018

El servicio de transporte público intracantonal de pasajeros en el área de estudio, cuenta actualmente con una sola operadora de transporte que presta este servicio cuya razón social es Cooperativa de Transporte Urbano de Pasajeros “El Puma”, esta operadora presta el servicio solamente en el área urbana del cantón. En la actualidad la tarifa normal estimada del servicio de transporte público intracantonal es de 0,35 centavos de dólar y de 0,15 centavos de dólar la tarifa preferencial, establecida mediante la Resolución N° 001-DR-2015-MTTTSVS (véase el Anexo B).

El presente estudio se sustentará en la Resolución N° 108-DIR-2016-ANT (véase el Anexo C), que detalla los lineamientos técnicos referenciales para el transporte público intracantonal de pasajeros de la Agencia Nacional de Tránsito, la cual establece que este tipo de servicio de transporte opera dentro de los límites cantonales, pudiendo ser un servicio urbano o un servicio rural. En la tabla 4-2 muestra la flota vehicular de la Cooperativa “El Puma”.

**Tabla 4-2:** Flota vehicular de la operadora "El Puma"

N°	Cooperativa	Total de unidades
1	El Puma	47
	TOTAL	47

**Fuente:** (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

**Elaborado por:** Rosales, Jhonny. 2018

La tabla 5-2 muestra las 7 rutas que prestan el servicio de transporte intracantonal en el cantón Lago Agrio, según el estudio de prefactibilidad levantado por la Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos EP y plasmado en el análisis técnico de rediseño de rutas y frecuencias (véase el Anexo E):

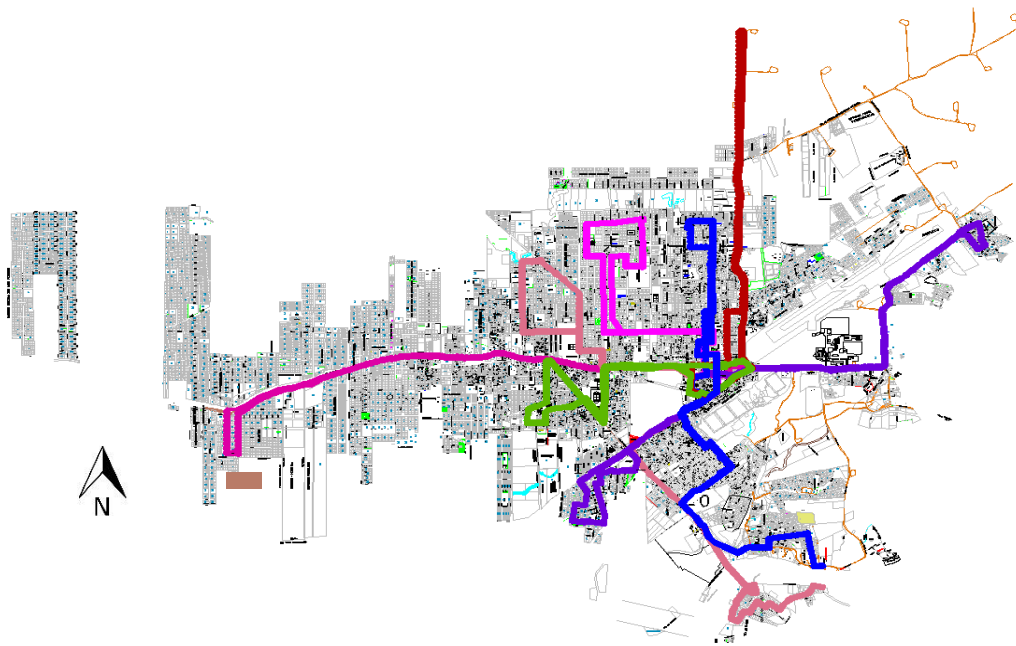
**Tabla 5-2:** Rutas de la operadora "El Puma"

RUTAS	
<b>Ruta 1:</b> 12 de febrero y av. Amazonas – B. San Francisco y Terminal Terrestre. ( )	■
<b>Ruta 2:</b> 12 de febrero y av. Amazonas – Barrio Julio Marín. ( )	■
<b>Ruta 3:</b> Vía Quito Km 6. ( )	■
<b>Ruta 4:</b> Vía Colombia & Segundo Orellana. ( )	■
<b>Ruta 5:</b> Abdón Calderón. ( )	■
<b>Ruta 6:</b> Av. Amazonas y 12 de Febrero – Aguarico & Barrio El Cisne. ( )	■
<b>Ruta 7:</b> Barrio El Naranjal – Barrio La Pista. ( )	■

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

Las rutas del servicio de transporte público intracantonal están repartidas de la siguiente forma en el cantón Lago Agrio:



**Figura 3-2:** Rutas de la Cooperativa de Transporte Urbano de Pasajeros "El Puma".

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

- **Interferencia con otras modalidades de transporte:**

El servicio de transporte público intracantonal en el área de estudio solo se presta en la parroquia urbana debido a la interferencia que existe con otras modalidades de transporte como los vehículos particulares, transporte pesado, transporte mixto, transporte interprovincial e intraprovincial, problemática dada por la falta de infraestructura vial que conecte a la cabecera cantonal con las parroquias rurales (Véase el anexo D).

## 2.3 Marco Teórico

### 2.3.1 *Movilidad urbana:*

Ésta está referida a los distintos desplazamientos que se generan dentro de la ciudad a través de las redes de conexión locales, lo cual exige el máximo uso de los distintos tipos de transporte colectivo, que no sólo incluyen el sistema público de buses y metro sino también taxis, colectivos, transfers, etc., los que tienen vital trascendencia en la calidad de vida, movilidad y uso del espacio público. (Jans, 2009)

### 2.3.2 *Sistema de Transporte:*

Cinco son los apartados que en la actualidad nos permiten caracterizar los sistemas de transporte:

**Infraestructuras:** La infraestructura no tiene ya sentido en sí misma, sino como elemento que coadyuba a la articulación de sistemas complejos más amplios, tanto en dimensión como en intensidad de tráfico o especificidad en el campo del transporte (Logística global o integrada, técnicas de “hubing”, sistemas “puerta a puerta”, “supply chain”, etc.). (Antón, 2013)

“Tres componentes destacan con esta consideración en el análisis de las infraestructuras de transporte: características físicas de las mismas, su papel como elemento al servicio de la comunicación (medido con variables económicas, sociales y ambientales) y fórmulas de gestión.” (Antón, 2013).

**Nodos de transporte:** “Entendido como centro activo de transporte (Instalaciones, oferta de servicios, capacidad de almacenaje, sistemas de aproximación al nodo, componente ambiental, etc.)” (Antón, 2013).

**Redes de transporte:** Las redes de transporte presentan una arquitectura variable y redimensionable en el tiempo y en la forma, del mismo modo que ocurre con los complejos regionales específicos y espaciales en general a los que dan servicio. De hecho en multitud de ocasiones la trama de muchas redes de transporte ha sido el soporte efectivo de ciertos modelos de desarrollo, colaborando en la transformación en positivo de un territorio que había quedado obsoleto en cuanto a planteamientos de accesibilidad, capacidad de tráfico, movilidad interior, etc., tal como puede observarse en numerosos casos asociados a una dinámica de crecimiento en

áreas turísticas, en contextos urbanos o en la expansión de nuevas áreas metropolitanas, transfronterizas o ámbitos litorales. (Antón, 2013)

**Balance energético:** El balance energético de un sistema de transporte no se concibe hoy en día como el mero balance del gasto en combustible y energía que consume un conjunto de infraestructuras y flotas, sino más bien un todo ordenado en el que se valoran los recursos puramente energéticos necesarios para la operación del sistema, los recursos materiales tangibles (flotas, recursos humanos, instalaciones, equipamientos, financiación, canales de venta) e intangibles (imagen de marca, publicitación, prestigio empresarial), tan imprescindibles para poder competir en un mercado global. (Antón, 2013)

**Gestión:** La gestión se muestra como una de las piedras angulares en el desenvolvimiento de los sistemas de transporte, fundamentados ahora no exclusivamente en la operación monográfica de una infraestructura, red o flota, sino en todo un contexto político, económico y social, en el que la eficacia del sistema depende de numerosos criterios y decisiones empresariales. (Antón, 2013)

### **2.3.3 Transporte Público:**

“Son sistemas de transportación que operan con rutas fijas y horarios predeterminados y que pueden ser utilizados por cualquier persona a cambio del pago de una tarifa previamente establecida” (Molinero & Sanchez, 2005).

### **2.3.4 Transporte Intracantonal:**

La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (Asamblea Nacional Constituyente, 2014) en su artículo 66 nos manifiesta lo siguiente:

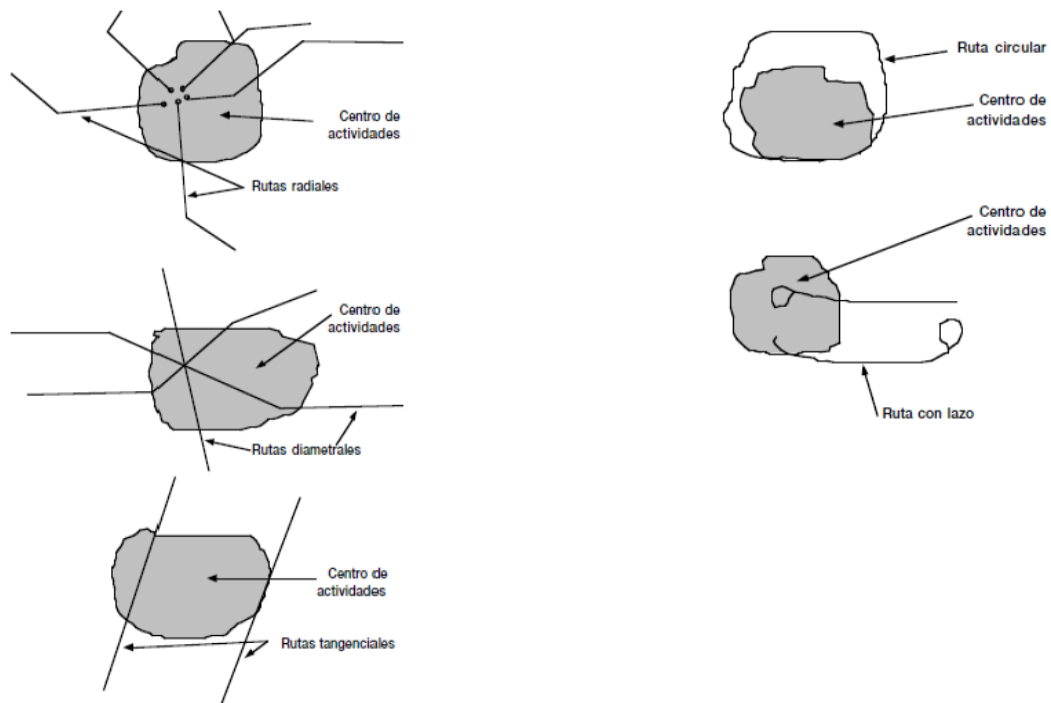
El servicio de transporte público intracantonal, es aquel que opera dentro de los límites cantonales. La celebración de los contratos y/o permisos de operación de estos servicios será atribución de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Metropolitanos o de la Agencia Nacional en los cantones que no hayan asumido la competencia, con sujeción a las políticas y resoluciones de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y de conformidad con lo establecido en la presente Ley y su Reglamento.

### 2.3.5 Planificación del Transporte Público:

“La planificación del transporte se define como un proyecto que estudia demandas presentes y futuras de movilidad de personas y material. Estos proyectos están precedidos por estudios de movimientos y necesariamente involucran a los diferentes medios de transporte” (Monge, 2011).

### 2.3.6 Estructura física de la ruta:

En cuanto a estructura física de una ruta, se conoce que existen 5 tipos, mismas que se muestran a continuación:



**Figura 4-2:** Tipología de rutas.

Fuente: (Molinero & Sanchez, 2005)

**Tabla 6-2:** Tipología de rutas

Tipos de rutas	Definiciones
Radiales	Son las más comunes y un gran número de ciudades se han desarrollado en función de este tipo de rutas. Predominan en ciudades pequeñas y medias al estar la mayor parte de sus viajes canalizados a un centro de actividades o centro histórico.
Circular	Sirven de rutas conectoras con las radiales, permitiendo una mejor distribución de los usuarios y del parque vehicular.
Diametral	Es la conexión de dos radiales, mimas que conforman una nueva ruta

---

	que pasa por el centro y conecta dos extremos de la ciudad.
Con lazo en un extremo.	Son rutas de configuración radial en las que se presenta un lazo en uno de sus extremos lo que induce a contar con una sola terminal.
Tangencial	Son aquellas rutas que pasan a un lado del centro de actividades o centro histórico de la ciudad.

---

Fuente: (Molinero & Sanchez, 2005)  
 Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

## **2.4 Marco conceptual**

### **2.4.1 Ruta de transporte**

Las rutas de transporte de pasajeros consisten en la recogida de los clientes en puntos prefijados, que llamamos paradas, distribuidas geográficamente a lo largo de un territorio y donde todos estos clientes tienen un punto de destino común prefijado. La ruta depende de dos parámetros básicamente: el espacio y el tiempo. (Aguado & Jimenez, 2013)

### **2.4.2 Zonificación**

El área de estudio debe dividirse en un sistema de zonas geográficas, las cuales serán utilizadas para analizar y pronosticar la información sobre población y empleo, así como para resumir los intercambios de viajes en matrices que son utilizadas para la asignación de viajes a la red. (Molinero & Sanchez, 2005)

### **2.4.3 Líneas de deseo:**

En el diseño de una red o ruta de transporte es necesario conocer los puntos de origen y destino o líneas de deseo que el usuario cautivo y potencial desea seguir con el fin de que las rutas de transporte se adecúen de la mejor manera a este requerimiento y reduzcan los tiempos de recorrido a bordo del usuario. (Molinero & Sanchez, 2005)

### **2.4.4 Características y elementos de una red de transporte:**

#### **Cobertura del área de servicio o cuenca de transporte:**

“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”. (Molinero & Sanchez, 2005)

**Sinuosidad de la red:**

Es la relación entre la distancia recorrida por el vehículo entre dos puntos y la distancia aérea (en línea recta) entre estos mismos puntos. El caso deseable es que esta relación tienda a uno, pero el trazo de las rutas se ve influenciado por la vialidad, por la topografía y por obstáculos naturales y artificiales que evitan, en la mayoría de los casos, que esta relación sea igual a 1. (Molinero & Sanchez, 2005)

**Densidad de servicio:**

Está estrechamente relacionada con las cuencas de transporte y describe que tan intensamente está servida un área urbana. Se puede medir por varios indicadores, tales como la longitud de línea, de ruta o los vehículos-kilómetro por hora que se prestan dentro del área de servicio. (Molinero & Sanchez, 2005)

**2.4.5 Encuesta Origen – Destino**

El procedimiento para la elaboración de la Encuesta de Origen y Destino se divide en cuatro grandes componentes: la preparación de la encuesta; la aplicación de la encuesta; la captura y validación de la encuesta y; la expansión de la muestra y procesamiento de los resultados. (Molineros & Sanchez, 2005)

**2.4.6 Ficha de ascenso y descenso**

“Este estudio es una pieza fundamental para obtener información sobre la cantidad de pasajeros que abordan y descienden de una unidad de transporte en horas y puntos determinados a lo largo de una ruta”. (Molinero & Sanchez, 2005)

**2.5 Idea a defender**

La propuesta para el rediseño de rutas y frecuencias del transporte público intracantonal mejora la movilidad de los habitantes del cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos.

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.

### 3.1 Enfoque de investigación:

La presente investigación será desarrollada con una modalidad cuantitativa, debido a que mediante este método se obtendrán datos que servirán para equilibrar la oferta con relación a la demanda del servicio de transporte público intracantonal de pasajeros, a través de la elaboración de una propuesta para el rediseño de rutas y frecuencias para esta modalidad en el cantón Lago Agrio, que servirá en la toma de decisiones futuras en la planificación de la movilidad en el cantón.

### 3.2 Nivel de investigación

**Descriptiva.**– “La investigación descriptiva comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos”. (Tamayo, 2003)

Este nivel de investigación se utilizará en la justificación mediante la descripción, análisis e interpretación de la situación actual del sistema de transporte público intracantonal y la movilidad en el cantón Lago Agrio.

**Explicativo.**- La investigación explicativa va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos, o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir está dirigida a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales que se estudian. (Hernandez, Fernandez & Baptista, 2014)

A través de este nivel de investigación será utilizado en el análisis e interpretación de resultados que nos permitirá responder las causas y efectos de los sucesos o fenómenos que influyen en la planificación del sistema de transporte público intracantonal en el cantón Lago Agrio.

**De campo.**- La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variables alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. (Arias, 2012).



Por medio de esta investigación se procederá al levantamiento de información mediante la aplicación de encuestas de Origen – Destino y las fichas de ascenso y descenso a los habitantes y usuarios del servicio de transporte público intracantonal en el área de estudio.

**Bibliográfico.-** Se fundamenta en la revisión sistemática, rigurosa y profunda del material documental de cualquier clase. Se procura el análisis de los fenómenos o el establecimiento de la relación entre dos o más variables. Cuando opta por este tipo de estudio, el investigador utiliza documentos, los recolecta, selecciona, analiza y presenta resultados coherentes. (Pelella & Martins, 2012)

Para el presente estudio se utilizará este tipo de investigación porque se analizará y revisará información documental como: boletines, planes de movilidad, informes previamente levantados por la entidad de control y regulación, libros y el internet se logrará obtener datos estadísticos con el fin de que la presente investigación tenga el sustento técnico necesario.

### **3.3 Diseño de investigación**

El diseño de la investigación será de tipo No experimental, debido a que se hará una investigación basada en la observación del fenómeno tal y como se dan en su contexto natural, es decir como es el funcionamiento actual servicio de transporte público intracantonal en el cantón Lago Agrio.

### **3.4 Tipos de estudio**

El tipo de estudio de la presente investigación es de diseño transversal, es decir es un estudio diseñado para medir la prevalencia del sistema de servicio de transporte público intracantonal en el cantón Lago Agrio mediante el trabajo de campo en un tiempo determinado.

### **3.5 Población y muestra**

Se considera como población de estudio al número total de habitantes del cantón Lago Agrio, para el levantamiento de información mediante Encuestas de Origen – Destino y fichas de ascenso y descenso a los pasajeros que toman este medio de transporte público:

### 3.5.1 Población

Teniendo como base los lineamientos técnicos de la Agencia Nacional de Tránsito (véase el Anexo C), el estudio se lo realizará en la parroquia urbana del cantón Lago Agrio, debido a la falta de infraestructura vial, que conecte a Nueva Loja con las demás parroquias. Por lo tanto, la muestra será calculada con la población de la parroquia de Nueva Loja, que según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Lago Agrio la proyección al año 2019 se estima contará con 73.649 habitantes.

### 3.5.2 Muestra:

Para obtener la muestra de se aplicará la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2(N-1) + Z^2 p \cdot q} \quad (1)$$

Donde:

n = Muestra.

N = Población total.

E = Error máximo admisible.

p = Probabilidad de éxito.

q = Probabilidad de fracaso.

Z = Nivel de confianza.

Para el nivel de probabilidad se trabajará con el 95% lo que equivale a un nivel de confianza de 1,96 y un margen de error de 0.05, según la siguiente escala:

**Tabla 1-3:** Valor de la distribución normal y el margen de error

% de Error	Nivel de confianza	Valor de Z	Valor de E
1	99%	2,58	0.001
5	95%	1,96	0.05
10	90%	1,645	0.1

Fuente: (Aguilar & Barojas, 2005)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

Remplazando los datos en la ecuación anterior tenemos lo siguiente:

$$n = \frac{(73.649)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(73.649 - 1) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = 382$$

Para el presente estudio se tomará una muestra de 382 encuestas que serán repartidas en el área de estudio. Las encuestas Origen – Destino serán de tipo domiciliarias, mientras que las fichas de ascenso y descenso se las realizará a bordo de las unidades.

### **3.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

#### **3.6.1 Métodos:**

##### **Método inductivo:**

“El método inductivo plantea un razonamiento ascendente que fluye de lo particular o individual hasta lo general. Se razona que la premisa inductiva es una reflexión enfocada en el fin”. (Abreu, 2014)

Este método inductivo será utilizado en la elaboración del marco teórico, debido a que este trabajo de investigación se sustentará en varias fuentes documentales como libros, informes estadísticos e internet.

##### **Método deductivo:**

“Es una forma de razonamiento que parte de una verdad universal para obtener conclusiones particulares”. (Maya, 2014)

Este método inductivo será utilizado en la realización del marco propositivo, es decir en la elaboración de la propuesta, partiendo del conocimiento teórico.

#### **3.6.2 Técnicas:**

##### **Técnicas primarias:**

Las técnicas primarias que se van a utilizar en la presente investigación son:

- Encuestas Origen – Destino.
- Fichas ascenso y descenso.

Las técnicas descritas anteriormente serán realizadas a los habitantes del área de estudio, para de este modo obtener la demanda del transporte público intracantonal, mediante el reparto modal. Estas técnicas serán realizadas en las diferentes zonas del área de estudio que se obtendrán de la zonificación, tanto en domicilios como a bordo de las diferentes unidades de transporte, que nos ayudarán a determinar los diferentes indicadores para el rediseño de las rutas y frecuencias.

### **Las técnicas secundarias**

Las técnicas secundarias que serán analizadas son las siguientes:

- Libros de transporte, contenido de seminarios, estudios de transporte, planes de movilidad.
- Leyes, reglamentos, normativas y disposiciones generales que se relacionen con el ámbito del transporte intracantonal.
- Contenido estadístico y normativo que se obtendrá de las siguientes instituciones:
  - Instituto Nacional de Estadísticas y Censo.
  - Agencia Nacional de Tránsito.
  - Mancomunidad de Tránsito de Sucumbíos – EP.

### **3.6.3 Instrumentos:**

El instrumento que se aplicará para el levantamiento de información es la encuesta Origen – Destino a hogares y la ficha de ascenso y descenso, mismos que están dirigidos a los ciudadanos de la cabecera cantonal de Lago Agrio, mediante dicho instrumento se obtendrá información directa para el rediseño de las rutas y frecuencias del servicio de transporte intracantonal.

**Encuesta Origen – Destino a hogares.-** Mediante las encuestas de Origen – Destino (véase el Anexo F) realizadas a hogares del área de estudio se obtendrá la siguiente información:

Información General:

- Nombre de quien proporciona la información.
- Dirección.
- Teléfono.

- Fecha.
- Encuestador.
- N° de Encuesta.
- Zona.

Perfil del usuario:

- N° de miembros del hogar.
- Ingreso familiar mensual.
- Vía del acceso al hogar.
- Observaciones.

Datos del viaje:

- Residente.
- N° de viajes.
- Origen – Destino.
- Motivo del Viaje.
- Medio de transporte.

Uso de nuevos medios de transporte.

**Fichas de Ascenso y descenso.**- Mediante las fichas de ascenso y descenso (véase el anexo G), también conocido como estudio de ascenso y descenso se obtendrá la siguiente información:

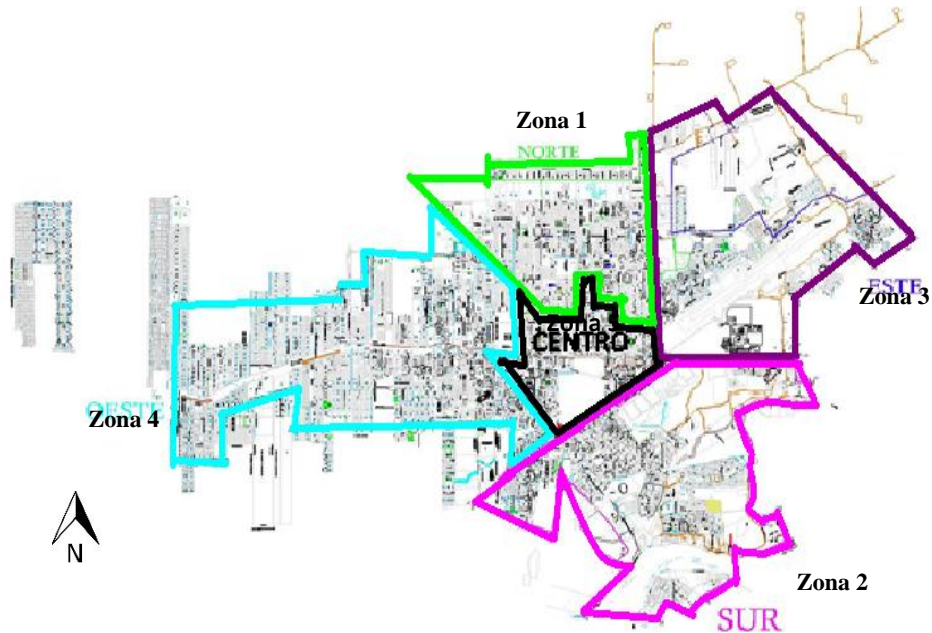
- Pasajeros por sentido (ruta de ida).
- Pasajeros transportados por unidad.
- Tiempo de duración del trayecto de ida.
- Índice de pasajeros por kilómetro.
- Tasa de ocupación.

### 3.7 Análisis e interpretación de resultados

#### 3.7.1 Zonificación:

Para realizar el levantamiento de información se procede a zonificar el área de estudio, a través de la división de los límites geográficos, dando como resultado un total de 5 zonas con el fin de tener un mejor manejo del área de estudio, las cuales están comprendidas en:

- Z1= Zona Norte.
- Z2= Zona Sur.
- Z3= Zona Este.
- Z4= Zona Oeste.
- Z5= Zona Centro.



**Figura 1-3:** Zonificación del área de estudio.

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

**Distribución de la población del área según la zonificación:**

**Tabla 2-3:** Distribución del área de estudio según la zonificación

ZONA	SECTOR	POBLACIÓN
Zona 1	Norte	25%
Zona 2	Sur	12%
Zona 3	Este	8%
Zona 4	Oeste	21%
Zona 5	Centro	34%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

### Repartición de las Encuestas Origen – Destino a hogares:

Con la muestra obtenida de 382 encuestas, estas serán distribuidas a las diferentes zonas establecidas en la zonificación según el porcentaje de población.

**Tabla 3-3: Repartición de las encuestas según la zonificación**

Zonas	Porcentaje	Población	Encuestas
Z1	25%	18.412	95
Z2	12%	8.838	46
Z3	8%	5.892	31
Z4	21%	15.466	80
Z5	34%	25.041	130
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>73.649</b>	<b>382</b>

Fuente: (Estudio de campo)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

En la tabla anterior se muestra las 5 zonas en las que se dividió la zona de estudio con el porcentaje que representa a cada una de ellas, así como el número de habitantes, la muestra y el total de encuestas que serán aplicadas en cada una de las zonas de estudio. Siendo la Zona 5 a la que mayor número de encuestas se aplicarán.

Una vez realizado el trabajo de campo en el área de estudio se obtendrá el reparto modal y el total de viajes que se realiza dentro y fuera del área de estudio en las 5 zonas previamente definidas.

#### 3.7.2 Puntos generadores y atractores de viajes.

En la tabla 10-3 se detalla los puntos generadores y atractores de viajes, según las diferentes zonas establecidas mediante la zonificación establecida en el área de estudio (véase Figura 5).

**Tabla 4-3: Puntos generadores y atractores**

Zonas.	Puntos generadores y atractores.	Dirección.
Zona 1.	Terminal Terrestre.	Av. Progreso y calle Manuelita Saenz.
	U. E. del Milenio Dr. Camilo Gallegos Domínguez.	Calle Manuelita Saenz.
	Escuela Oriente Ecuatoriano.	Calle 12 de febrero y calle Huayna Capac.
	Feria Campesina.	Calle 12 de Febrero.

	Casa del Adulto Mayor.	Calle 12 de febrero
	Feria Libre Municipal.	Vía Colombia.
	Plaza Cívica.	Av. Circunvalación y calle Gral. Subia.
	Consejo de la Judicatura de Sucumbíos.	Avenida 20 de Junio y calle Carchi.
	G.A.D Provincial de Sucumbíos.	Avenida 20 de Junio y calle Carchi
	Centro de Salud Abdón Calderón.	Calle Gral. Miguel Iturralde, entre las calles Tungurahua y Cotopaxi.
	Escuela República de Canadá.	Calle Cotopaxi entre las calles Gral. Miguel Iturralde y El Oro.
	Escuela Consejo Provincial.	Calle Venezuela y Calle Gral. Miguel Iturralde.
	Parque Ecológico Recreacional Lago Agrío “Parque Perla”	Av. a la Laguna.
	Estadio “El Cisne”.	Calle Los Andes y calle Reventador.
	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.	Av. circunvalación.
	Instituto Tecnológico Superior Simón Bolívar.	Av. Gonzalo López Marañón y la calle Gabriel Solís Moreira.
	Escuela 20 de Junio.	Calle Jambelí y calle Jimmy Anchico Murillo.
	Unidad Educativa Pacifico Cembrabranos.	Av. Gonzalo López Marañón y la calle Jimmy Anchico Murillo.
	Universidad Estatal Amazónica extensión Sucumbíos.	Vía Río Aguarico.
	Mercado del sur.	Av. Gonzalo López Marañón
Zona 2.	U. E. Semipresencial Juan Jiménez.	Gabriel Solís Moreira y la Moreira.
	Estadio “El Aguarico”	Av. Puerto Aguarico.
	Parque del Sur	Av. Gonzalo López Marañón
	Centro Turístico La Choza de Mao	Av. Gonzalo López Marañón
Zona 3.	Aeropuerto de Nueva Loja.	Vía al aeropuerto.



	I. S. Martha Bucarán de Roldos.	Vía al aeropuerto.
	PetroAmazonas y Cuerpo de Ingenieros del Ejercito	Av. Teófilo Zamora.
	Colegio Técnico Segundo Orellana.	Vía Colombia.
	Centro de salud San Valentín	Calle José Rivera y Calle Colombo Ecuatoriana.
	Comando Provincia de Policía – Sucumbíos # 21.	Av. Colombia y calle s/n.
	Escuela Fiscal Leopoldo Lucero.	Av. Colombia y calle Venezuela.
	Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos EP	Calle Santa Rosa y Bella Esperanza.
	Estadio Municipal.	Calle Las Piñas y calle s/n.
	Hospital General Marco Vinicio Iza.	Vía Quito km 4 ½ y calle Principal.
	Hospital González.	Av. Quito y calle Los Andes.
	Unidad Educativa Nacional Napo.	Av. Quito km 2 ½
	Federación Deportiva de Sucumbíos.	Entre la Av. Quito y la av. Gonzalo López Marañón.
	Unidad Educativa Particular Adventista Emanuel.	Av. Quito 2 1/2.
	Escuela Inti Pakari	Calle Abdón Calderón y la calle Pedro Fermín Cevallos.
	Escuela Jaime Roldos.	Calle Abdón Calderón y la calle Lauro Guerrero.
	Escuela Las Américas.	Av. Quito km 6.
	Escuela Santos Avelino Sánchez.	Calle Principal y la calle K.
	Distrito de Educación - Lago Agrio.	Calle Principal y la calle F.
Zona 4.	Parque de la Juventud.	Av. Quito Km 5.
	Parque Simón Bolívar.	Av. Circunvalación y la calle Chinchipe.
	Unidad Particular Amazonas “IEBYSA”	Av. Circunvalación y calle Ambato.
	Escuela Jorge Añezco Castillo.	Calle San Vicente y Rosita Paredes.
	Hospital del IESS.	Calle José María Urbina y Calle Antizana.

Nuevos Barrios del Oeste (La mayor expansión territorial y crecimiento poblacional).	-
Parque Central de Nueva Loja.	Calle 12 de febrero y 18 de noviembre.
Parque Recreativo de Nueva Loja.	Av. Quito y Av. 20 de Junio.
Parque Ecológico de Nueva Loja.	Av. Amazonas.
Parque de la Madre.	Calle Cofanes y calle Vicente Narváez.
Parque Infantil Picapiedra.	Calle Vilcabamba
ECU 911.	Av. Amazonas y av. Gonzalo López Marañón.
Estadio Carlos Vernaza.	Av. Petrolera y Francisco de Orellana.
Escuela Ejército Ecuatoriano.	Av. Amazonas y calle Vicente Narváez.
Escuela Lago Agrio.	Calle 12 de febrero y 9 de octubre.
Centro Educativo Integral Lago Agrio “CEILA”	Calle Progreso y Eloy Alfaro.
Centro de Atención Ciudadana “CAC”.	Av. Circunvalación y calle La Pinta.
Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Lago Agrio.	Calle Cofanes y 12 de Febrero
Parque Del Transportista.	Av. Circunvalación y calle Fernandina.
Parque Gustavo Andrade.	Calle Thomas de Verlanga y San Cristóbal.
Registro Civil de Lago Agrio.	Calle la Pinta y Floreana.
Parque del Barrio La Malaria.	Calle La Pinta e Isabela
<b>Centro de la ciudad.</b>	-

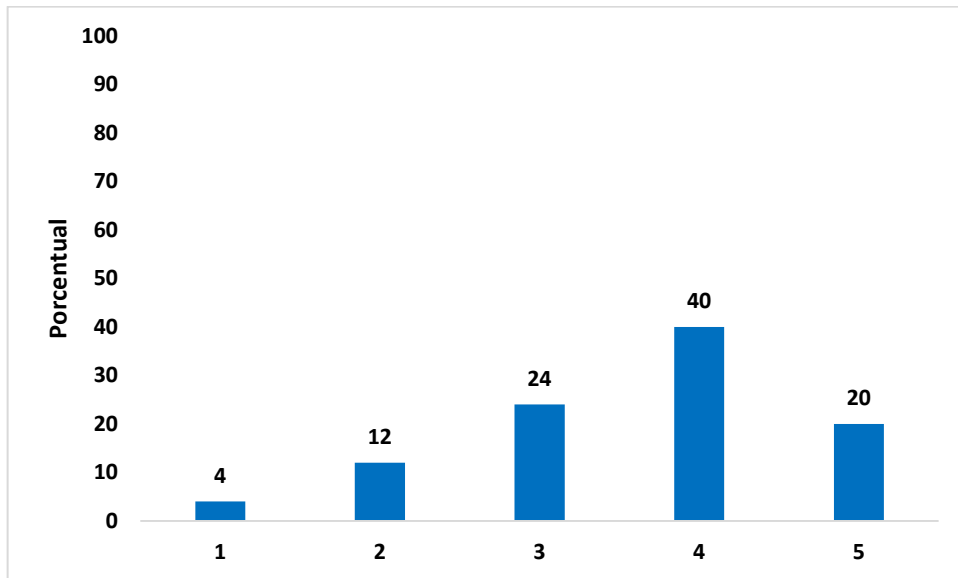
Fuente: (Estudio de campo)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

### 3.7.3 Tabulación de las encuestas:

#### Perfil del Usuario

Número de personas que residen en el hogar.



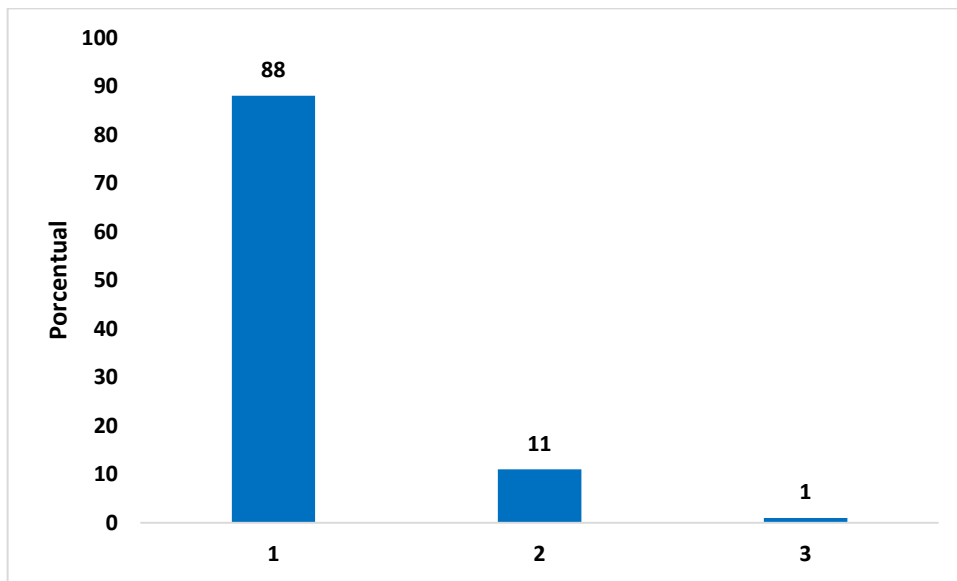
**Figura 2-3:** Número de personas que residen en el hogar.

Fuente: Encuestas.

#### Análisis e interpretación:

En la ciudad de Nueva Loja predominan los hogares con 4 personas, que representa un 40% del total de encuestados, seguido por los hogares conformados por 3 personas con un 24%, mientras que los hogares con 5, 2, y 1 persona representan el 20%, 12% y el 4% respectivamente.

Miembros del hogar que tienen empleo:



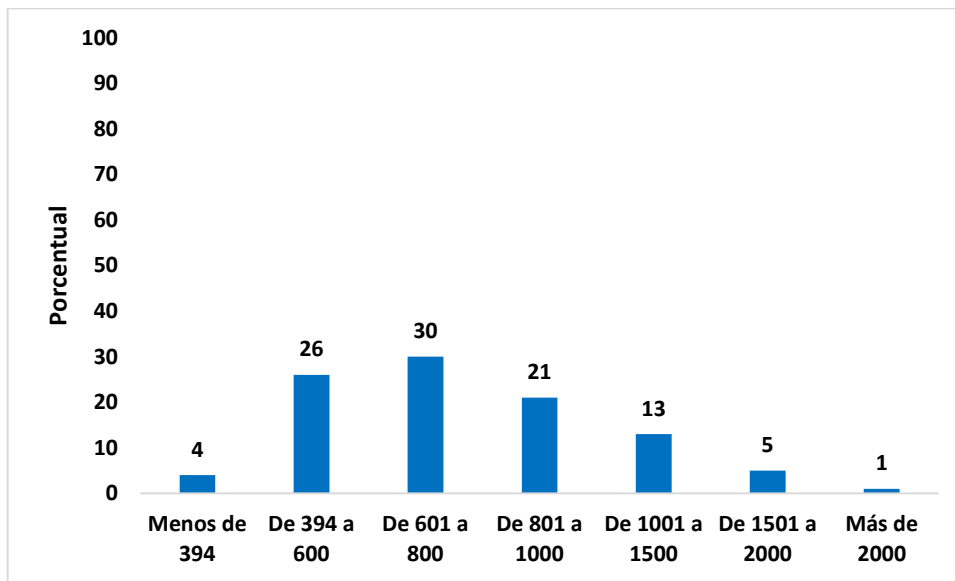
**Figura 3-3:** Miembros del hogar que tienen empleo.

Fuente: Encuestas.

#### **Análisis e interpretación:**

La mayor parte de hogares en la ciudad de Nueva Loja solo una persona por hogar cuenta con empleo representando el 88% del total de encuestados, seguido por el 11% que representa a hogares en el cual 2 personas tienen empleo, y solo el 1% representa a hogares con 3 miembros del hogar que cuentan con empleo.

Ingreso familiar mensual (\$):



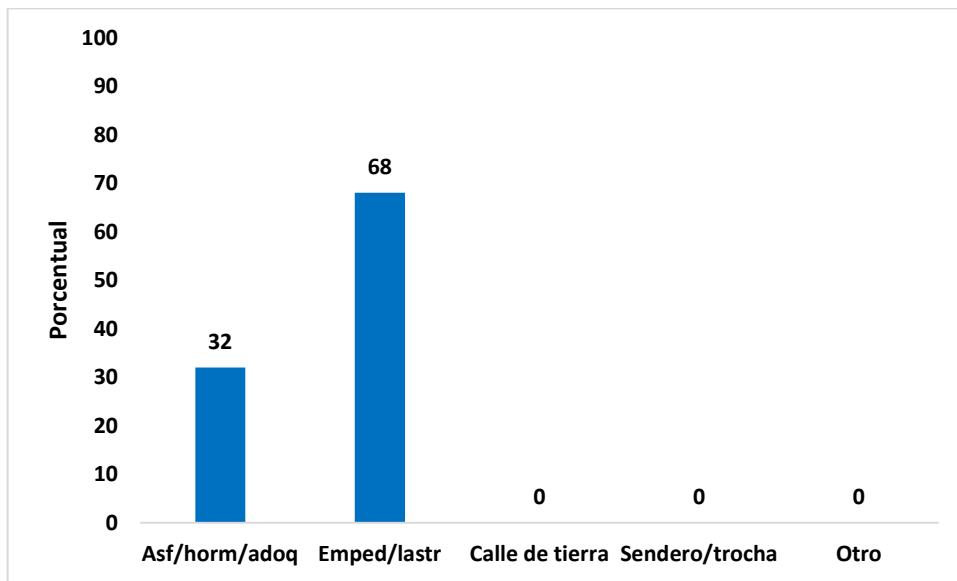
**Figura 4-3:** Ingreso familiar mensual.  
Fuente: Encuestas.

#### **Análisis e interpretación:**

El ingreso familiar mensual que predomina en los hogares de la ciudad de Nueva Loja se encuentra en el rango de \$601 a \$800 representado por el 30% del total de los encuestados, seguido por los ingresos familiares mensuales en los rangos de \$394 a \$600, de \$801 a \$1.000, de \$1.001 a \$1.500, de \$1.501 a \$2.000, menos de \$394, más de \$2.000, representados por el 26%, 21%, 13%, 5%, 4% y el 1% respectivamente.

Los resultados obtenidos nos dan un contexto del nivel económico de las familias en la ciudad de Nueva Loja, obteniendo con ello que la mayoría de familias pertenecen a un nivel medio en sus economías.

Vía de acceso hasta el hogar:



**Figura 5-3:** Vía de acceso al hogar.

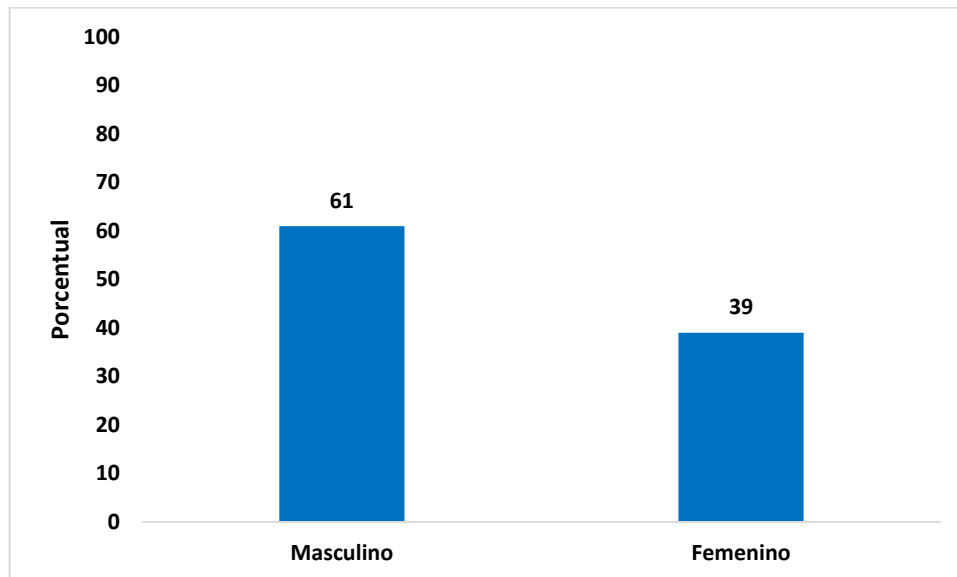
Fuente: Encuestas.

#### **Análisis e interpretación:**

El 68% del total de los encuestados en la ciudad de Nueva Loja poseen vías de acceso a sus hogares de tipo empedrado o lastrado, mientras que el 32% restante de las vías de acceso de los encuestados son de tipo asfalto, hormigón o adoquín.

### Datos del viaje:

Sexo:



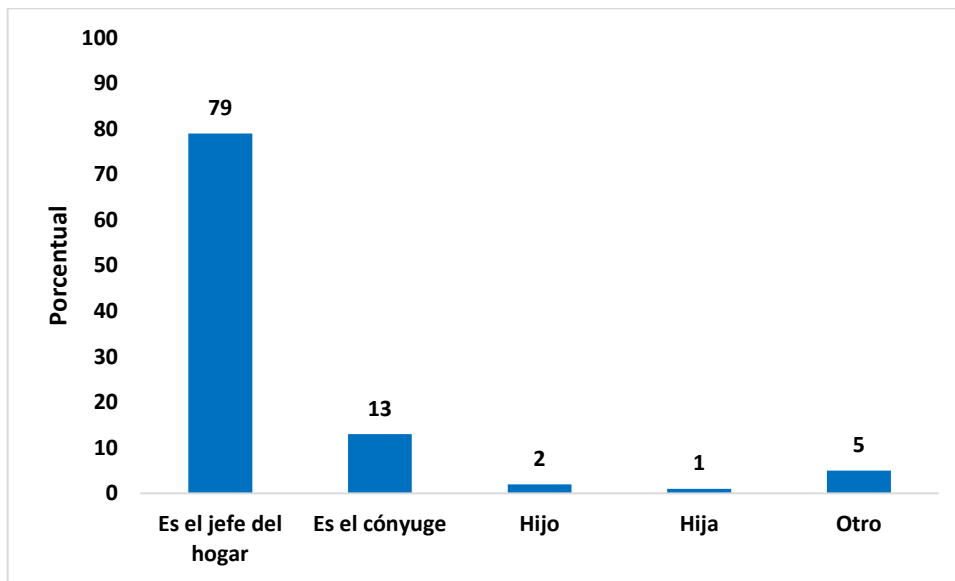
**Figura 6-3:** Sexo de los encuestados.

Fuente: Encuestas.

### Análisis e interpretación:

El 61% del total de los encuestados que utilizan el servicio de transporte público intracantonal pertenecen al sexo masculino, versus el 39% de encuestados que son de sexo femenino.

Relación con el jefe del hogar:



**Figura 7-3:** Jerarquía del encuestado dentro del hogar.  
Fuente: Encuestas.

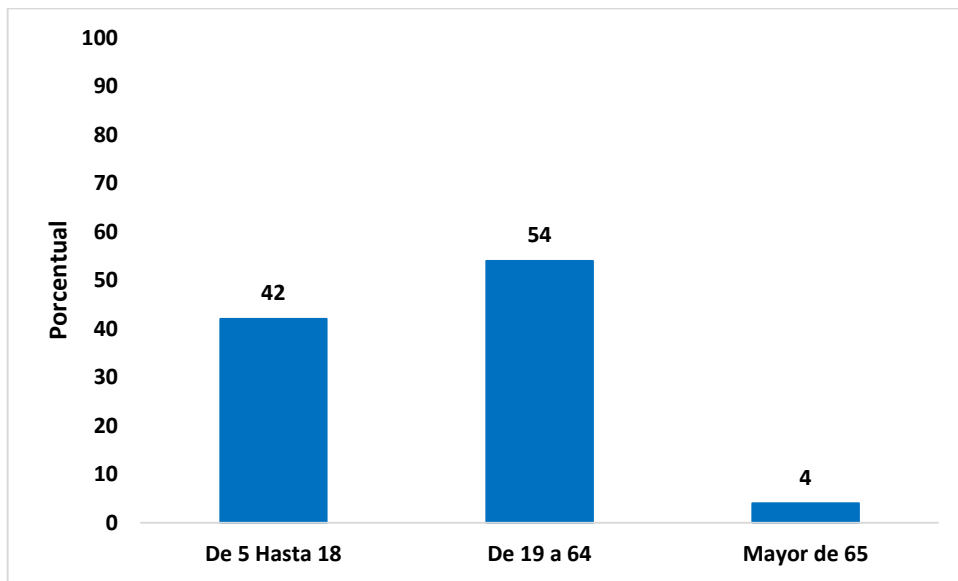
#### **Análisis e interpretación:**

El 79% de los encuestados que generan los viajes origen destino son los jefes de hogar, seguidos por la/el cónyuge, hijo, hija y otro, representados por el 13%, 5%, 2% y 1% respectivamente.

Con esta pregunta se desea conocer cuál es el miembro del hogar que realiza más viajes en el día, siendo una pregunta complementaria al ingreso familiar mensual y el tipo de sexo.



Edad del viajero:



**Figura 8-3:** Edad del viajero.

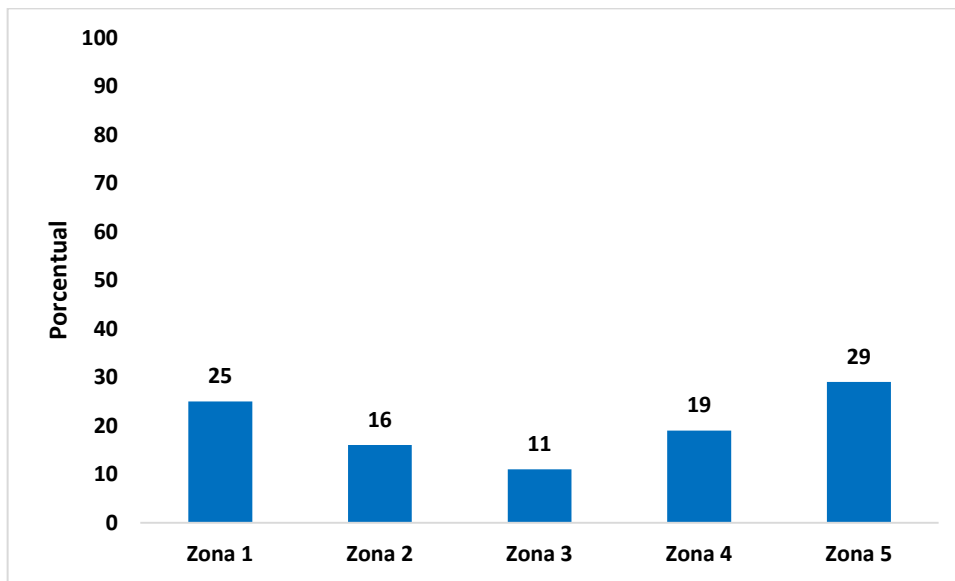
Fuente: Encuestas.

#### **Análisis e interpretación:**

El 54% de la edad del viajero fluctúa entre los 19 a 64 años, seguido por el 42% y 4% que representan a las opciones de: 5 hasta 18 años y mayor de 65 años respectivamente.

Mediante los resultados obtenidos se obtiene un panorama de cuál es el rango de edad del viajero que más utiliza el sistema de transporte público intracantonal de pasajeros en la ciudad de Nueva Loja.

Origen:



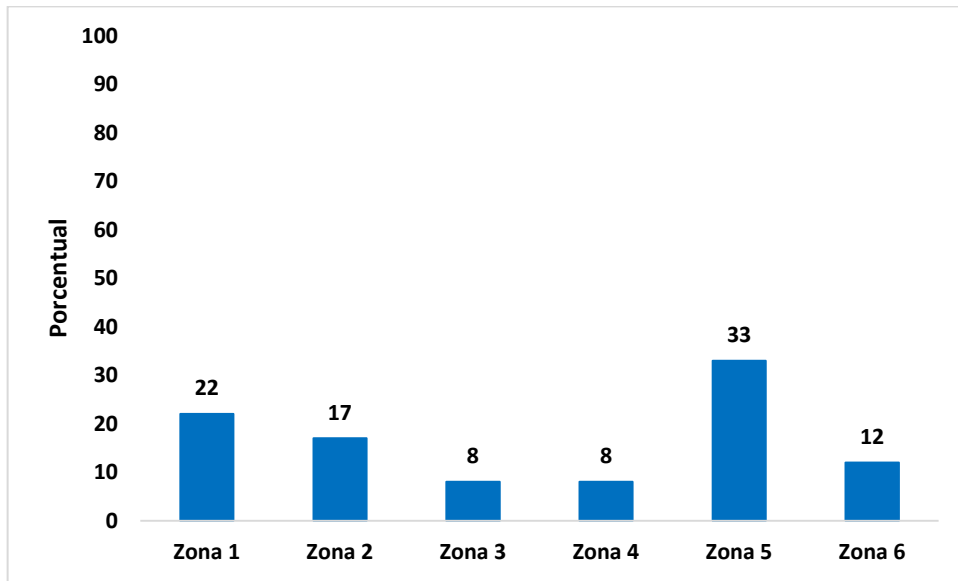
**Figura 9-3:** Porcentaje de viajes por zonas - Origen.  
Fuente: Encuestas.

#### **Análisis e interpretación:**

La zona de estudio que más genera viajes como punto de origen es la zona 5 con el 29% del total de viajes, seguido de las zonas 1, 4, 2 y 3, con el 25%, 19%, 16% y 11% respectivamente, según la zonificación y el número de encuestas asignadas por número de habitantes para cada zona.

Los resultados obtenidos en esta pregunta dan a conocer cuál es la zona que mayor influencia tiene en la generación de viajes, en relación con las demás zonas en nuestra área de estudio.

Destino:



**Figura 10-3:** Porcentaje de viajes por zonas - Destino.

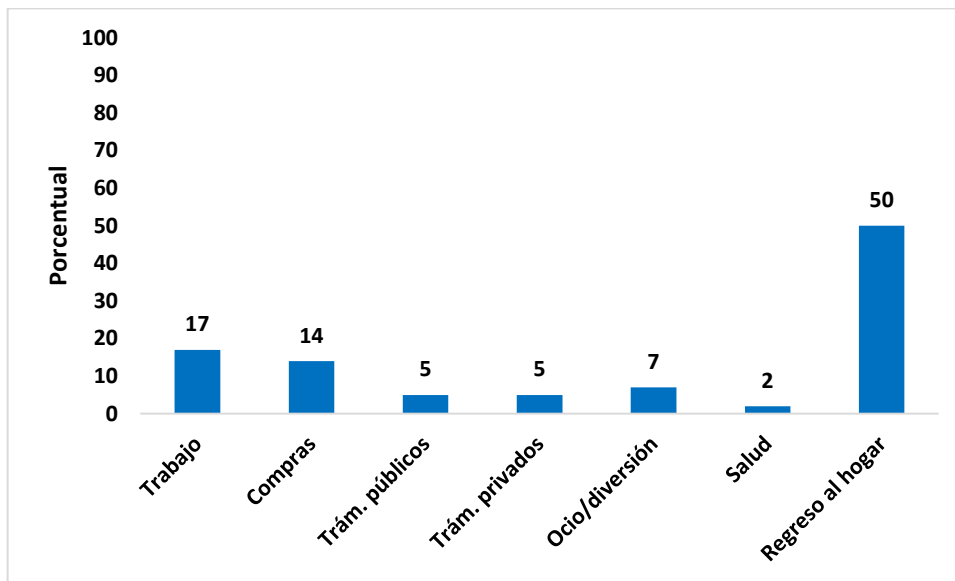
Fuente: Encuestas.

#### **Análisis e interpretación:**

La zona que más viajes atrae es la zona 5 con el 33% del total de viajes, seguido por las zonas 1, 2, 6, 4 y 3 que representan el 22%, 17%, 12%, 9% y el 7% respectivamente.

Los resultados obtenidos en esta pregunta representan cual es la zona de estudio que más viajes atrae en relación con las demás zonas de nuestra área de estudio, siendo la zona 5 la que más viajes atrae.

Motivo del viaje:



**Figura 11-3:** Motivo del viaje.

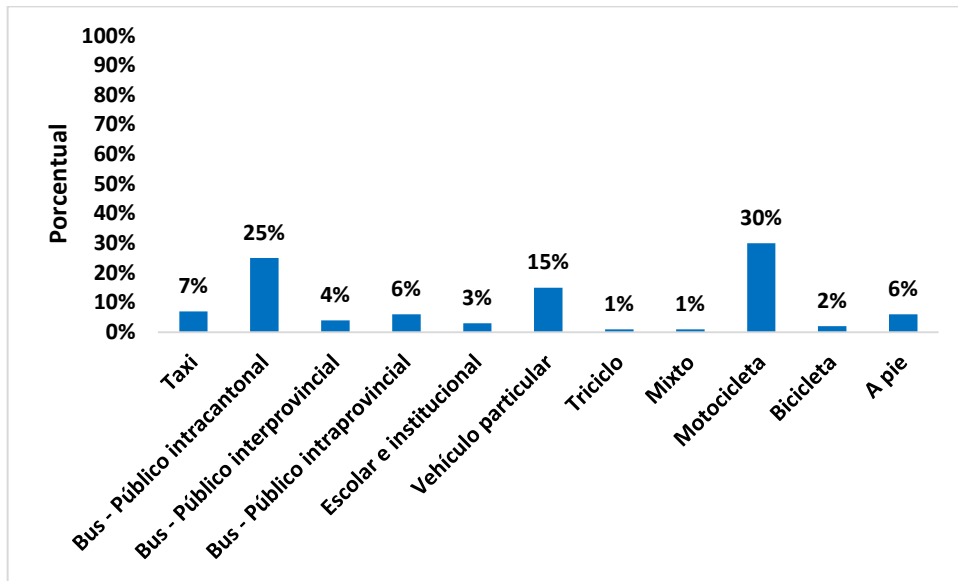
Fuente: Encuestas.

#### **Análisis e interpretación:**

El motivo del viaje que más representación tiene en nuestra área de estudio es el regreso al hogar con el 50% de viajes del total, seguido por los motivos de: trabajo, compras, ocio/diversión, trámites públicos, trámites privados, salud, que representan el 17%, 14%, 7%, 5%, 5% y 2% respectivamente.

Los resultados de esta pregunta arrojan que la mitad de los viajes en la ciudad de Nueva Loja se dan por el motivo del regreso al hogar, seguido por el segundo motivo de viaje que es del trabajo al igual que en la mayoría de ciudades comerciales del Ecuador.

Medio de transporte (Reparto modal - general):



**Figura 12-3:** Reparto modal (general).  
**Fuente:** Encuestas.

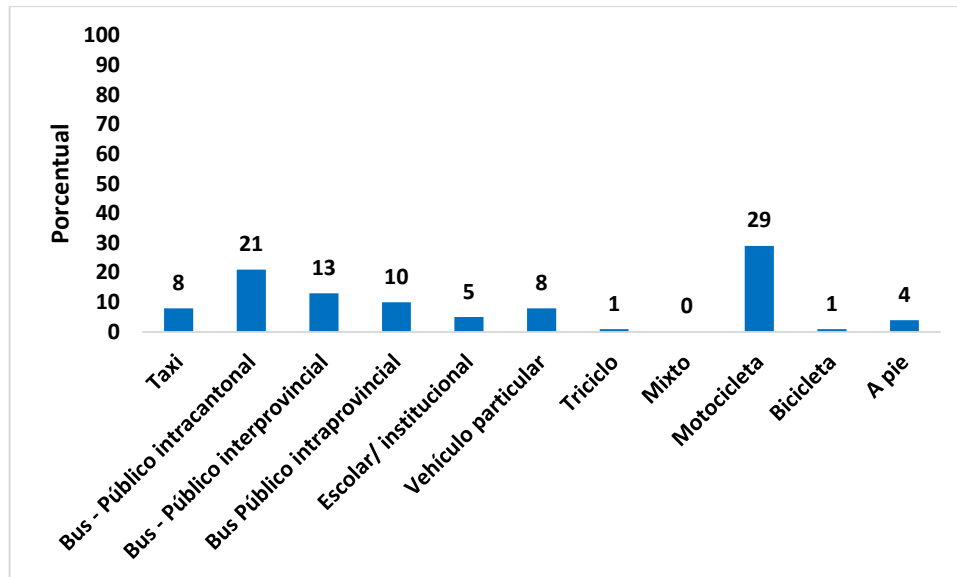
#### **Análisis e interpretación:**

La modalidad más utilizada en la ciudad de Nueva Loja es la motocicleta con el 30% del total, seguido por las modalidades: Bus público intracantonal, vehículo particular, taxi, bus público intraprovincial, a pie, bus público interprovincial, escolar e institucional, bicicleta, triciclo, mixto; que representan el 25%, 15%, 7%, 6%, 6%, 4%, 3%, 2%, 1% y el 1% respectivamente.

En el área de estudio la motocicleta es el principal medio de transporte utilizado por los habitantes de esta ciudad, y es un factor a tomar en cuenta en la propuesta del rediseño de rutas y frecuencias del servicio de transporte público intracantonal de pasajeros, por ser un medio de transporte que afectan directamente al uso de este último.

## Reparto modal por zonas.

- Reparto modal de la Zona 1:



**Figura 13-3:** Reparto modal - Zona 1.

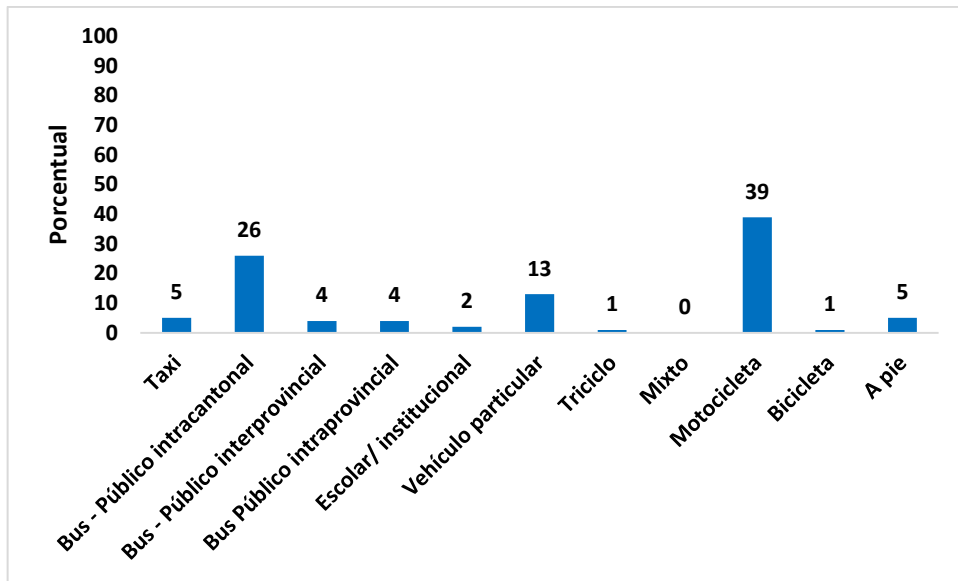
Fuente: Encuestas.

### Análisis e interpretación:

En la zona 1 del área de estudio la modalidad más utilizada es la motocicleta con el 29% del total, seguido por las modalidades: Bus público intracantonal, bus público interprovincial, bus público intraprovincial vehículo particular, taxi, escolar e institucional, a pie, bicicleta, triciclo, mixto; que representan el 21%, 13%, 10%, 8%, 8%, 5%, 4%, 1%, 1% y el 0% respectivamente.

En la zona 1, la motocicleta es el principal medio de transporte utilizado por los habitantes de este sector, además es el principal factor a tomar en cuenta por ser un medio de transporte que afecta directamente al uso del servicio de transporte público intracantonal de pasajeros.

- Reparto modal de la Zona 2:



**Figura 14-3:** Reparto modal - Zona 2.

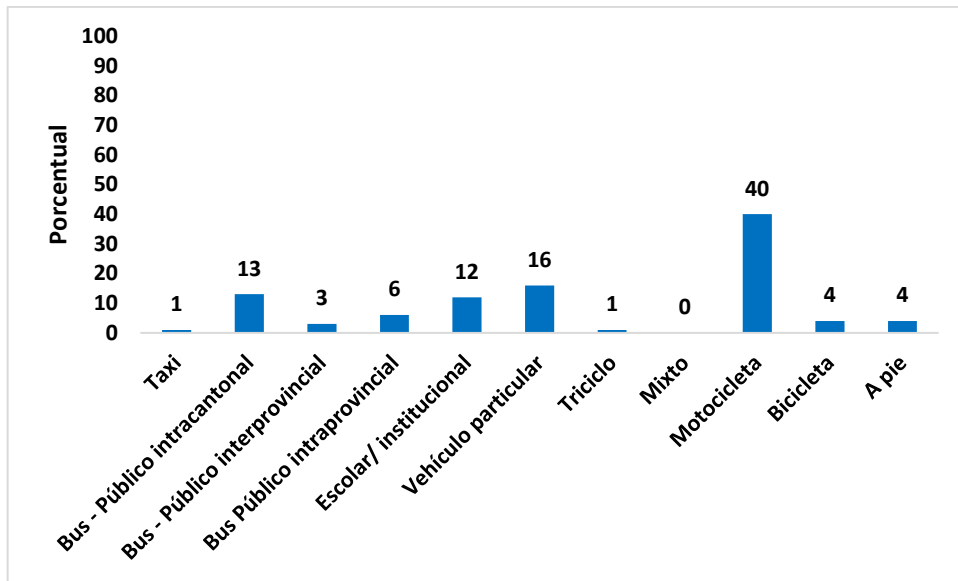
Fuente: Encuestas.

### **Análisis e interpretación:**

En la zona 2 del área de estudio la modalidad más utilizada es la motocicleta con el 39% del total, seguido por las modalidades: Bus público intracantonal, vehículo particular, taxi, a pie, bus público intraprovincial, bus público interprovincial, escolar e institucional, bicicleta, triciclo, mixto; que representan el 26%, 13%, 5%, 5%, 4%, 4%, 2%, 1%, 1% y el 0% respectivamente.

En la zona 2, la motocicleta es el principal medio de transporte utilizado por los habitantes de este sector, además es el principal factor a tomar en cuenta por ser un medio de transporte que afecta directamente al uso del servicio de transporte público intracantonal de pasajeros.

- Reparto modal de la Zona 3:



**Figura 15-3:** Reparto modal - Zona 3.

Fuente: Encuestas.

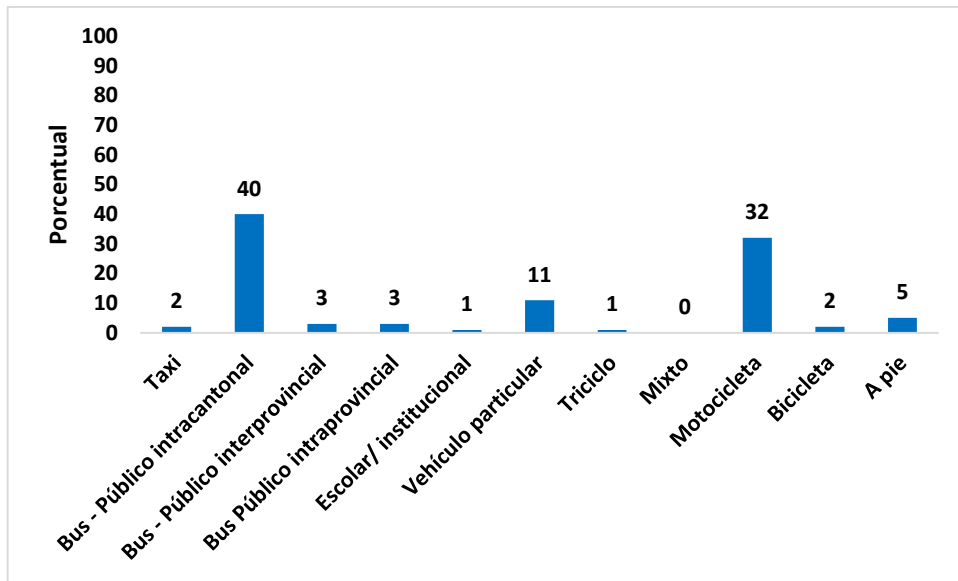
### **Análisis e interpretación:**

En la zona 3 del área de estudio la modalidad más utilizada es la motocicleta con el 40% del total, seguido por las modalidades: Vehículo particular, bus público intracantonal, escolar e institucional, bus público intraprovincial, a pie, bicicleta, bus público interprovincial, taxi, triciclo, mixto; que representan el 16%, 13%, 12%, 6%, 4%, 4%, 3%, 1%, 1% y el 0% respectivamente.

En la zona 3, la motocicleta es el principal medio de transporte utilizado por los habitantes de este sector, siendo el principal factor a tomar en cuenta por ser un medio de transporte que afecta directamente al uso del servicio de transporte público intracantonal de pasajeros.



- Reparto modal de la zona 4:



**Figura 16-3:** Reparto modal - Zona 4.

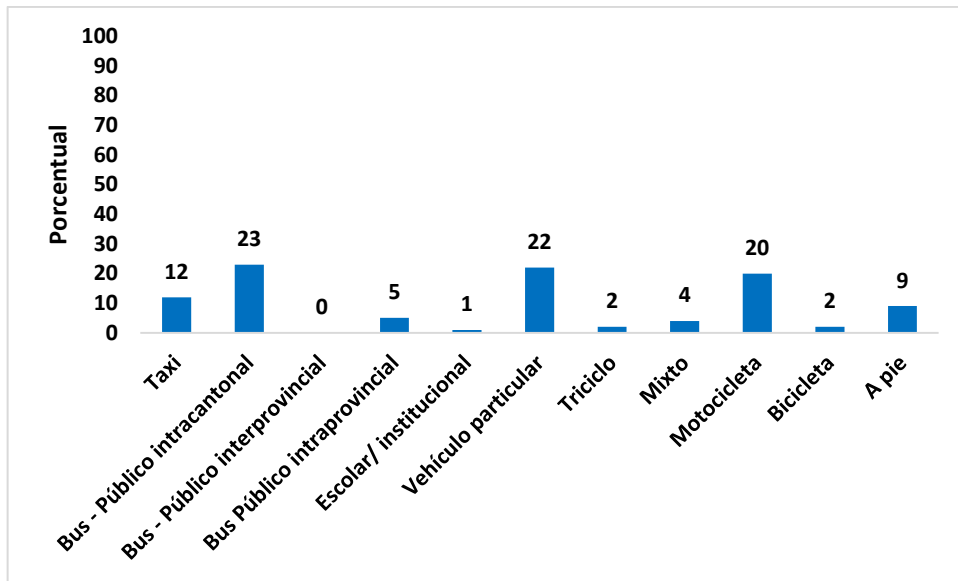
Fuente: Encuestas.

### **Análisis e interpretación:**

En la zona 4 del área de estudio la modalidad más utilizada es el bus público intracantonal con el 40% del total de encuestados, seguido por las modalidades: motocicleta, vehículo particular, a pie, bus público intraprovincial, bus público interprovincial, taxi, bicicleta, triciclo, escolar e institucional, mixto; que representan el 32%, 11%, 5%, 3%, 3%, 2%, 2%, 1%, 1% y el 0% respectivamente.

En la zona 4, el bus público intracantonal de pasajeros es el principal medio de transporte utilizado por los habitantes de este sector, siendo un factor a tomar en cuenta en la planificación de rutas y frecuencias del servicio de transporte público intracantonal de pasajeros.

- Reparto modal de la zona 5:



**Figura 17-3:** Reparto modal - Zona 5.

Fuente: Encuestas.

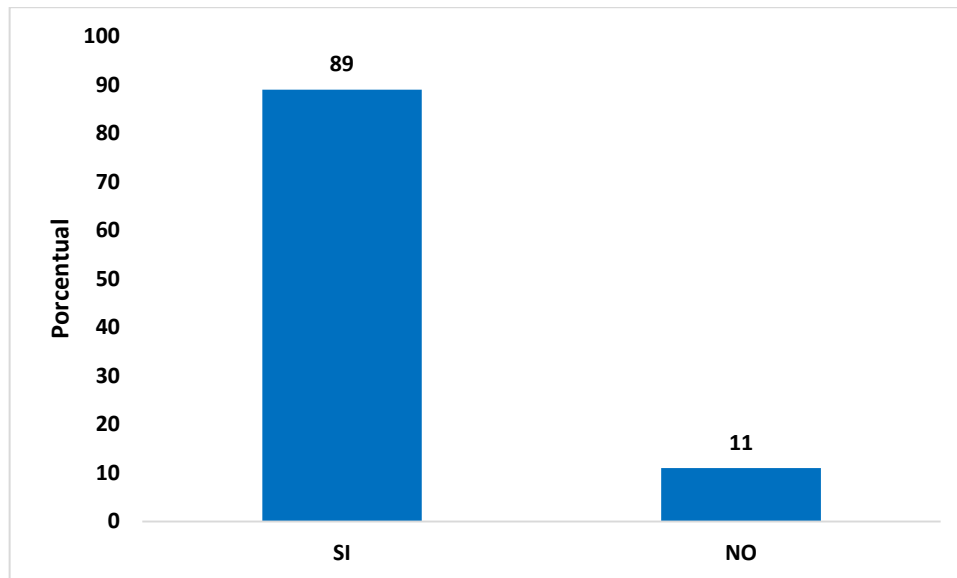
### **Análisis e interpretación:**

En la zona 5 del área de estudio la modalidad más utilizada es el bus público intracantonal con el 23% del total de encuestados, seguido por las modalidades: Vehículo particular, motocicleta, taxi, a pie, bus público intraprovincial, mixto, triciclo, bicicleta, escolar e institucional, bus público interprovincial; que representan el 22%, 20%, 12%, 9%, 5%, 4%, 2%, 2%, 1% y el 0% respectivamente.

En la zona 5, el bus público intracantonal de pasajeros es el principal medio de transporte utilizado por los habitantes de este sector, siendo un factor a tomar en cuenta en la planificación de rutas y frecuencias del servicio de transporte público intracantonal de pasajeros.

### Uso de nuevo de medio de transporte:

¿Le gustaría utilizar otro medio de transporte alternativo como los vehículos eléctricos o la bicicleta?



**Figura 18-3:** ¿Aceptación de un nuevo medio de transporte?

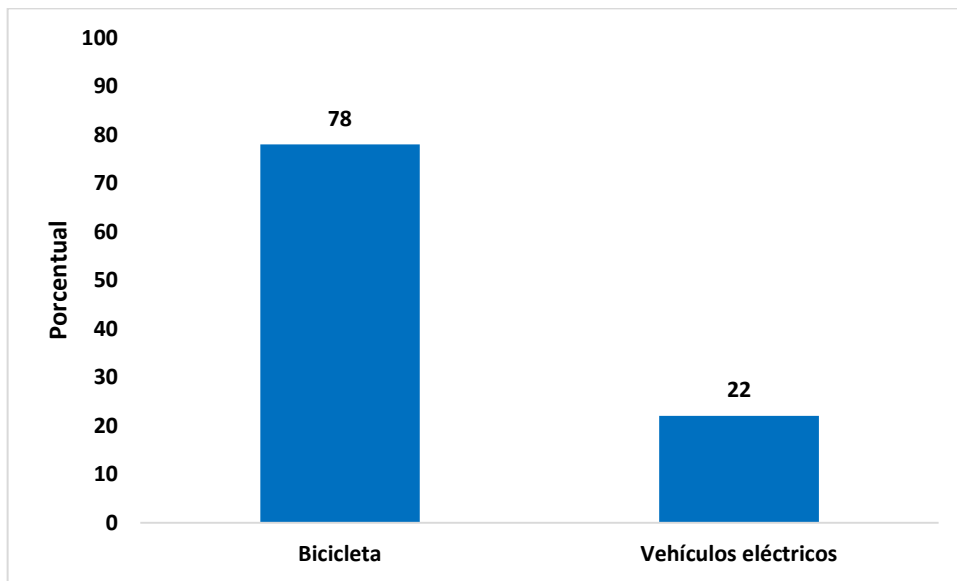
Fuente: Encuestas.

### Análisis e interpretación:

El 89% de los encuestados en el área de estudio están dispuestos a utilizar un medio de transporte alternativo como la bicicleta o los vehículos eléctricos, mientras que solo el 11% no tiene la intención de utilizar otro medio de transporte alternativo.

Esta pregunta nos da un contexto de la predisposición y empoderamiento de los habitantes de la ciudad de Nueva Loja a los diferentes cambios en las políticas de planificación del transporte en esta ciudad en beneficio del bienestar de la colectividad y el cuidado con el medio ambiente.

Especifique medio de transporte:



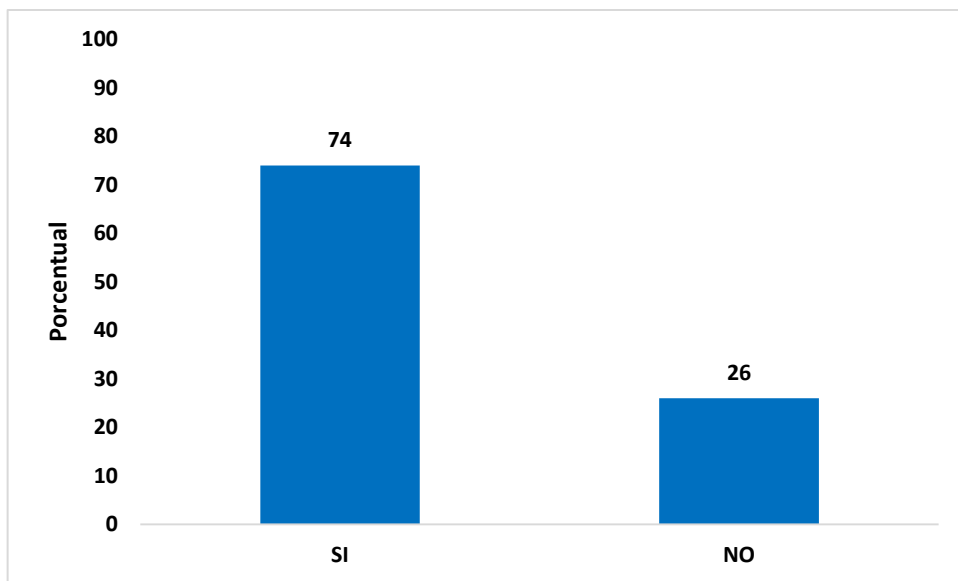
**Figura 19-3:** Medio de transporte.  
Fuente: Encuestas.

#### **Análisis e interpretación:**

El 78% de los encuestados en el área de estudio optaron por la bicicleta versus el 22% que optaron por los vehículos eléctricos.

Esto nos da una pauta de que en la ciudad de Nueva Loja se puede empezar a planificar una ciudad sostenible en dirección al cuidado del medio ambiente mediante el uso de las ciclovías.

¿Está usted de acuerdo con la implementación de buses eléctricos en el servicio de Transporte Público Intracantonal de pasajeros?



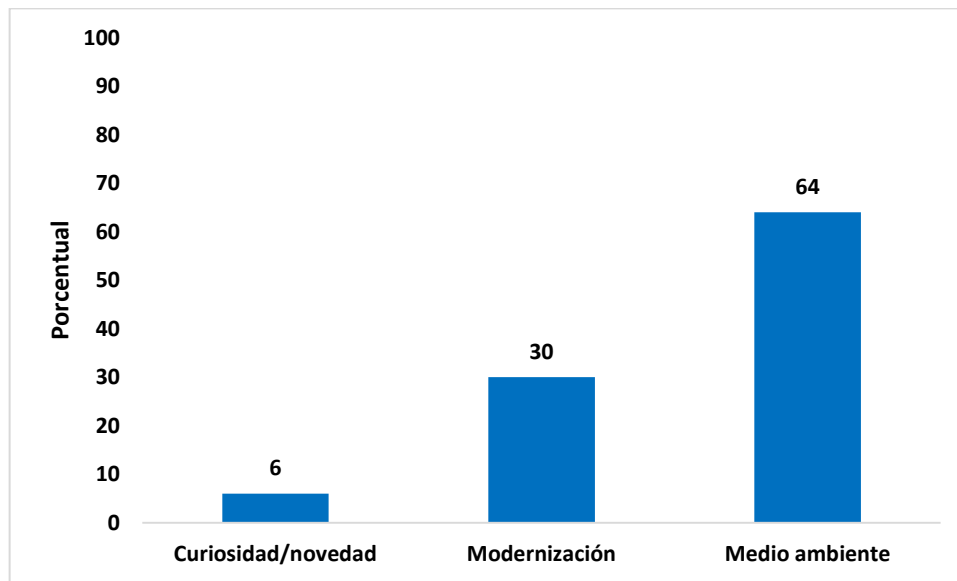
**Figura 20-3:** ¿Implementación de buses eléctricos?  
Fuente: Encuestas.

#### **Análisis e interpretación:**

El 74% de los encuestados en el área de estudio están de acuerdo con la implementación de buses eléctricos en el servicio de transporte público intracantonal de pasajeros, versus un 26% que no está de acuerdo con la implementación de buses eléctricos.

Esta pregunta nos da un contexto de la predisposición de los habitantes de la ciudad de Nueva Loja al uso de nuevas tecnologías en el sistema de transporte público intracantonal.

¿Por qué?



**Figura 21-3:** Respuestas de los encuestados.

Fuente: Encuestas.

#### **Análisis e interpretación:**

Del total de encuestados el 64% especifico que estaría de acuerdo con la implementación de buses eléctricos por el cuidado del medio ambiente que estas unidades generarían al ecosistema, mientras que el 30% de los encuestados justificaron su respuesta por la modernización que debe tener la flota que presta el servicio de transporte público intracantonal, finalmente con un 6% de los encuestados justificaron su respuesta acerca de la implementación de los buses eléctricos por la curiosidad o novedad que estas unidades de transporte generarían en la ciudad, lo cual como consecuencia sería una forma de empezar a trabajar en el turismo de la ciudad.

### 3.7.4 *Reparto modal:*

El reparto modal el área de estudio está dado de la siguiente manera:

**Tabla 5-3:** Reparto modal del área de estudio

<b>Modalidad.</b>	<b>Porcentaje</b>
Taxi	7%
Bus - Público intracantonal	25%
Bus - Público interprovincial	4%
Bus Público intraprovincial	6%
Escolar/ institucional	3%
Vehículo particular	15%
Triciclo	1%
Mixto	1%
Motocicleta	30%
Bicicleta	2%
A pie	6%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** (Estudio de campo)

**Elaborado por:** Rosales, Jhonny. 2018.

### 3.7.5 Encuesta Origen – Destino

Una vez teniendo el reparto modal se procederá a elaborar la matriz de Origen – Destino consolidada, la cual se obtiene del total de viajes realizados, incluida la zona externa que se la denominará como Zona 6 (Z6).

**Tabla 6-3:** Matriz Origen - Destino

<b>Destino</b> <b>Origen</b>	<b>Z1</b>	<b>Z2</b>	<b>Z3</b>	<b>Z4</b>	<b>Z5</b>	<b>Z6</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Z1</b>	338	305	86	119	541	399	1.788
<b>Z2</b>	225	241	78	110	392	92	1.138
<b>Z3</b>	140	107	146	103	180	86	762
<b>Z4</b>	340	164	105	143	480	96	1.328
<b>Z5</b>	552	363	116	149	727	198	2.105
<b>TOTAL</b>	1595	1180	531	624	2320	871	<b>7.121</b>

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

En la Matriz de Origen – Destino Consolidado se puede apreciar que en la Ciudad de Nueva Loja se han realizado 7.121 viajes obtenidas en las 382 encuestas de la muestra, de la cual la zona 5 es la zona que más viajes a generado con 2.105 viajes del total de viajes.

Luego de haber obtenido la matriz de Origen – Destino se procede a calcular el factor de expansión para cada una de las zonas, utilizando la siguiente formula:

$$FE = \frac{N}{n}$$

Donde;

FE = Factor de expansión.

N = Población (mayor de 5 años).

n = Muestra.

**Tabla 7-3:** Cálculo de factor de expansión

<b>Zonas</b>	<b>Población</b>	<b>Muestra</b>	<b>Factor de expansión</b>
Zona 1	16.203	375	43
Zona 2	7.777	296	26
Zona 3	5.185	99	52
Zona 4	13.610	531	26
Zona 5	22.026	484	46

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.



Habiendo obtenido el factor de expansión de cada una de las zonas, se procede a expandir los viajes de la matriz de Origen – Destino dándonos como resultado la demanda.

**Tabla 8-3:** Matriz de Origen - Destino expandida

<b>Destino</b> <b>Origen</b>	<b>Z1</b>	<b>Z2</b>	<b>Z3</b>	<b>Z4</b>	<b>Z5</b>	<b>Z6</b>	<b>TOTAL</b>
Z1	14.534	13.115	3.698	5.117	23.263	17.157	<b>76.884</b>
Z2	5.850	6.266	2.028	2.860	10.192	2.392	<b>29.588</b>
Z3	7.280	5.564	7.592	5.356	9.360	4.472	<b>39.624</b>
Z4	8.840	4.264	2.730	3.718	12.480	2.496	<b>34.528</b>
Z5	25.392	16.698	5.336	6.854	33.442	9.108	<b>96.830</b>
<b>TOTAL</b>	<b>61.896</b>	<b>45.907</b>	<b>21.384</b>	<b>23.905</b>	<b>88.737</b>	<b>35.625</b>	<b>277.454</b>

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

### 3.7.6 Fichas de ascenso y descenso:

Luego de realizadas las fichas de ascenso – descenso en las 7 rutas de transporte público intracantonal se obtuvo los resultados de pasajeros por sentido, pasajeros no atendidos, tiempo del trayecto de ida, IPK y la tasa de ocupación como se muestra en el siguiente cuadro:

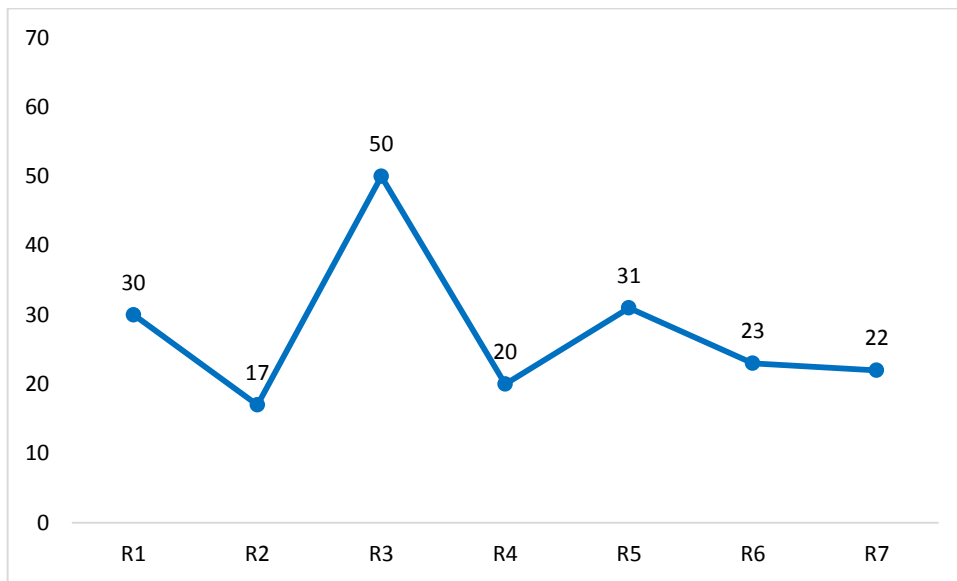
**Tabla 9-3:** Cuadro de resumen del estudio de ascenso y descenso

<b>Descripción</b>	<b>Pasajeros por sentido</b>	<b>Pasajeros no atendidos</b>	<b>Pasajeros transportados por unidad</b>	<b>Tiempo de trayecto de ida (min.)</b>	<b>IPK</b>	<b>Tasa de Ocupación</b>
Ruta 1	30	10	220	26	3,6	70%
Ruta 2	17	0	170	20	5,1	48%
Ruta 3	50	18	240	22	4,6	76%
Ruta 4	20	0	180	23	3,9	65%
Ruta 5	31	8	215	21	4,3	72%
Ruta 6	23	0	198	26	2,1	57%
Ruta 7	22	0	194	24	2,2	64%

Fuente: (Estudio de campo)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

### Promedio de pasajeros por sentido de las 7 rutas:



**Figura 22-3:** Promedio de pasajeros por sentido.

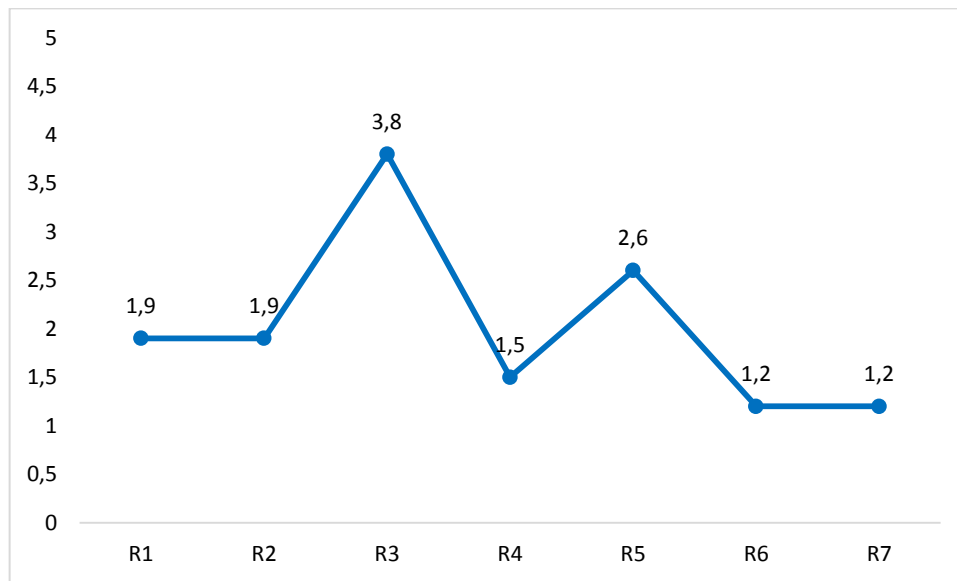
Fuente: (Estudio de campo)

### Análisis e interpretación:

Con el estudio de ascenso y descenso se determinó que la ruta que más pasajeros por sentido transporta es la ruta 3 con 50 pasajeros por sentido, seguido por las rutas 5, 1, 6, 7, 4 y la ruta 2, con 31, 30, 23, 22, 20 y 17 pasajeros por sentido respectivamente.

El indicador de pasajeros por sentido será utilizado para el cálculo del techo crítico en el dimensionamiento de la flota vehicular que se desarrollará en la propuesta de esta investigación.

### Índice de pasajeros por kilómetro (IPK):



**Figura 23-3:** Índice de pasajeros por kilómetro.

Fuente: (Estudio de campo)

### Análisis e interpretación:

Mediante el estudio de ascenso y descenso se establece el promedio del IPK por cada ruta dando como resultado que la ruta que más promedio del IPK tiene es la ruta 3 con 3,8 pasajeros por kilómetro, mientras que las rutas 5, 1, 2, 4, 6, 7 el IPK es de 2,6, 1,9, 1,9, 1,5, 1,2, 1,2

El IPK es un parámetro que nos servirá para conocer cuántos pasajeros se transportan por kilómetro de recorrido de las diferentes rutas en el área de estudio. Siendo que la ruta 5 es la que más pasajeros transporta por cada kilómetro de las 7 que prestan el servicio de transporte público intracantonal.

### 3.7.7 Líneas de deseo:

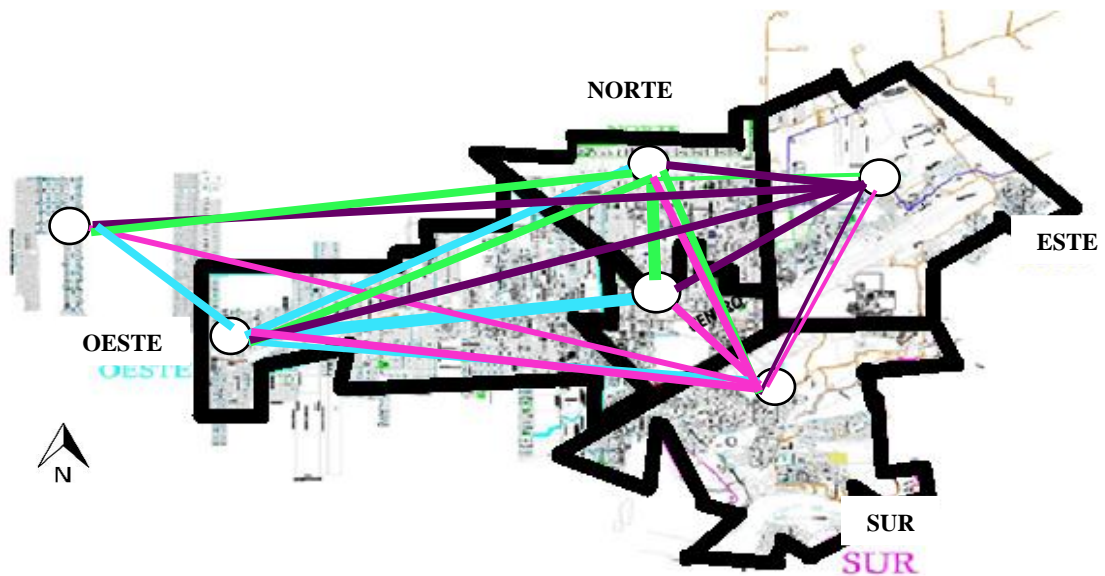



























Figura 24-3: Líneas de deseo

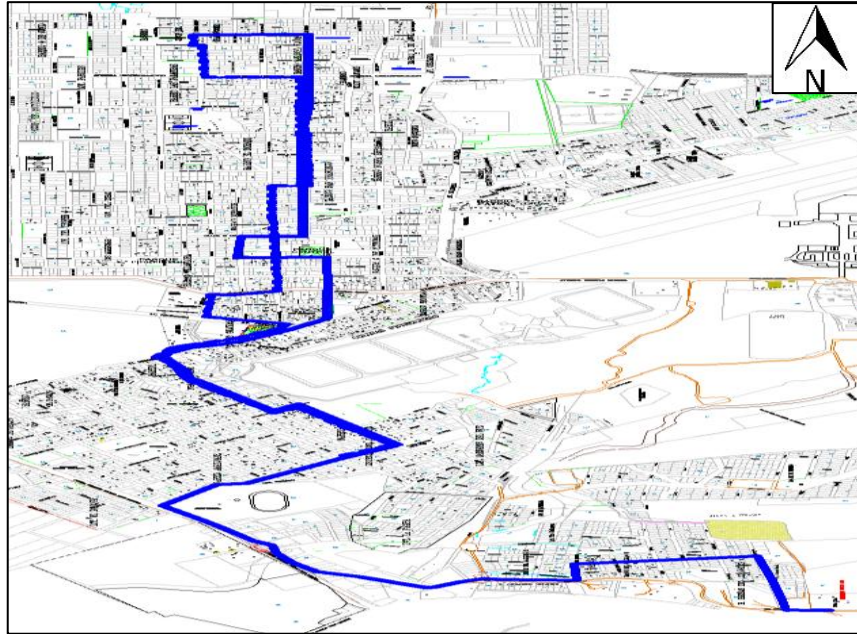
Tabla 10-3: Líneas de deseo

Simbología.								
Z1 – Z2		13.115	Z3 – Z1		7.280	Z5 – Z1		25.392
Z1 – Z3		3.698	Z3 – Z2		5.564	Z5 – Z2		16.698
Z1 – Z4		5.117	Z3 – Z4		5.356	Z5 – Z3		5.336
Z1 – Z5		23.263	Z3 – Z5		9.360	Z5 – Z4		6.854
Z1 – Z6		17.157	Z3 – Z6		4.472	Z5 – Z6		9.108
Z2 – Z1		5.850	Z4 – Z1		8.840			
Z2 – Z3		2.028	Z4 – Z2		4.264			
Z2 – Z4		2.860	Z4 – Z3		2.730			
Z2 – Z5		10.192	Z4 – Z5		12.480			
Z2 – Z6		2.392	Z4 – Z6		2.496			

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

### 3.7.8 Estudio de líneas de servicio ofertado:

**Ruta 1:** 12 de febrero y av. Amazonas – Barrio San Francisco & Terminal Terrestre.



**Figura 25-3:** Recorrido de la Ruta 1  
Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

**Salida:** Vía Aguarico. (Bodega de la Coca Cola).

**Distancia de recorrido:** 16 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 26 min.

**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Con un lazo en un extremo.

**Número de unidades:** 4.

**Cobertura:**

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

$$\text{Cobertura} = \frac{16 \text{ km}^2}{33 \text{ km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 48\%$$

**Tasa de ocupación:** 70%

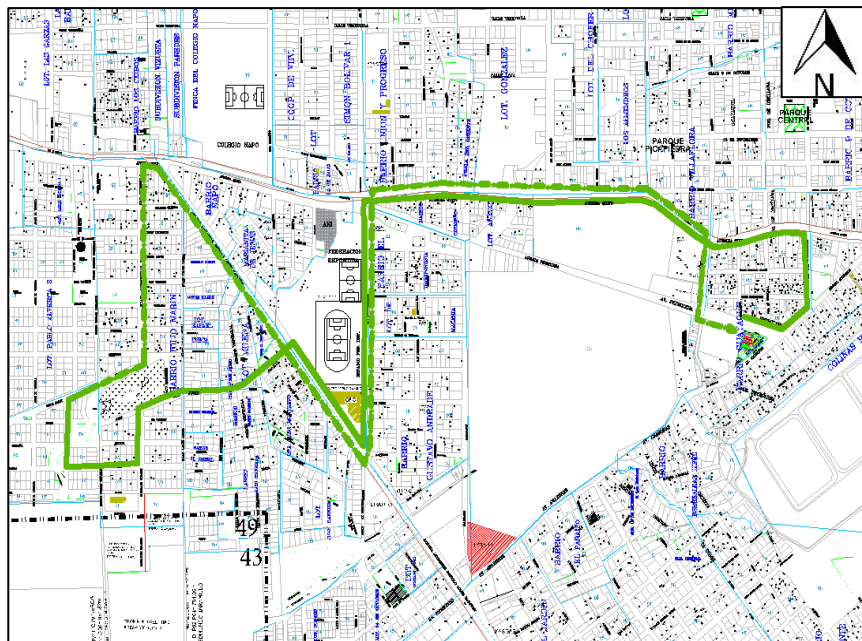
**Tabla 11-3:** Recorrido y frecuencias de la Ruta 1 – “El Puma”

<b>Recorrido.</b>		<b>Frecuencias.</b>		
<b>Ida</b>	<b>Retorno</b>			
<b>Vía Río Aguarico (Coca Cola).</b>	Calle Manuela Cañizares.	6:00	10:30	15:00
	Av. Circunvalación.	6:10	10:40	15:10
Calle Cononaco.	Calle 12 de Febrero.	6:20	10:50	15:20
Calle Conambo.	Calle Velasco Ibarra.	6:30	11:00	15:30
Calle 3.	Calle Francisco de Orellana.	6:40	11:10	15:40
Vía Río Aguarico.	Av. Quito.	6:50	11:20	15:50
Av. Monseñor Gonzalo López Marañón.	Calle Vicente Narváez.	7:00	11:30	16:00
	Av. Petrolera.	7:10	11:40	16:10
Calle del Coliseo.	Av. Amazonas.	7:20	11:50	16:20
Calle Jimmy Anchico Murillo.	Calle Oriente.	7:30	12:00	16:30
Calle Jambelí.	Calle Jambelí.	7:40	12:10	16:40
Calle Oriente.	Calle Jimmy Anchico	7:50	12:20	16:50
Av. Amazonas.	Murillo.	8:00	12:30	17:00
Calle 12 de Febrero.	Calle del coliseo.	8:10	12:40	17:10
Calle 18 de Noviembre.	Av. Monseñor Gonzalo	8:20	12:50	17:20
Calle Guayaquil.	López Marañón.	8:30	13:00	17:30
Calle 9 de Octubre.	<b>Vía Río Aguarico (Coca Cola).</b>	8:40	13:10	17:40
Calle 12 de Febrero.		8:50	13:20	17:50
Calle Huaynacapac.		9:00	13:30	18:00
		9:10	13:40	18:10
		9:20	13:50	18:20
		9:30	14:00	18:30
		9:40	14:10	18:40
		9:50	14:20	18:50
		10:00	14:30	19:00
		10:10	14:40	
		10:20	14:50	
<b>Número de frecuencias.</b>		<b>79</b>		

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Ruta 2:** 12 de febrero y av. Amazonas – Barrio Julio Marín.



**Figura 26-3:** Recorrido de la Ruta 2.

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP, 2018)

**Salida:** Avenida petrolera y Francisco de Orellana. (Estadio Carlos Vernaza).

**Distancia de recorrido:** 9 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 20 min.

**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Radial.

**Número de unidades:** 2.

**Cobertura:**

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

$$\text{Cobertura} = \frac{9 \text{ km}^2}{23 \text{ km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 39\%$$

**Tasa de ocupación:** 48%

**Tabla 12-3:** Recorrido y frecuencias de la Ruta 2 – “El Puma”

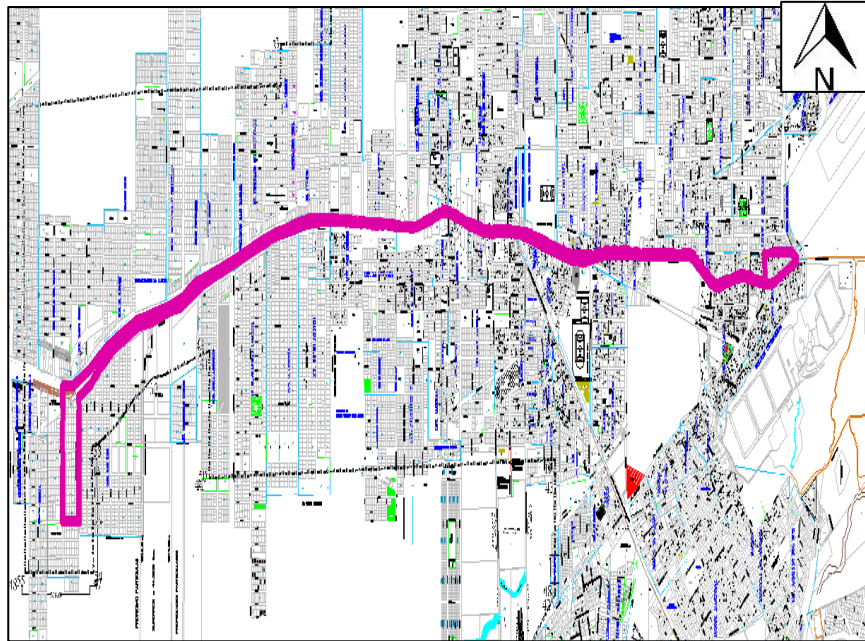
<b>Recorrido.</b>		<b>Frecuencias.</b>		
<b>Ida</b>	<b>Retorno</b>			
<b>Av. Petrolera y Francisco de Orellana. (Estadio Carlos Vernaza).</b>	Calle Paján.	6:00	10:30	15:00
	Av. Juan Montufar.	6:15	10:45	15:15
	Av. Monseñor Gonzalo	6:30	11:00	15:30
Av. Amazonas.	López Marañón.	6:45	11:15	15:45
Calle 12 de Febrero.	Av. Circunvalación.	7:00	11:30	16:00
Av. Quito.	Av. Quito.	7:15	11:45	16:15
Av. Circunvalación.	Calle Vicente Narváez.	7:30	12:00	16:30
Av. Monseñor Gonzalo	<b>Av. Petrolera y</b>	7:45	12:15	16:45
López Marañón.	<b>Francisco de Orellana.</b>	8:00	12:30	17:00
Calle Panamá.	<b>(Estadio Carlos</b>	8:15	12:45	17:15
Calle Junín.	<b>Vernaza).</b>	8:30	13:00	17:30
Calle González Suarez.		8:45	13:15	17:45
Calle Manta.		9:00	13:30	18:00
Calle S/N (Barrio Julio Marín).		9:15	13:45	18:15
		9:30	14:00	18:30
		9:45	14:15	18:45
		10:00	14:30	19:00
		10:15	14:45	
<b>Número de frecuencias.</b>		<b>53</b>		

**Fuente:** (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

**Elaborado por:** Rosales, Jhonny. 2018.



**Ruta 3: Vía Quito Km 6**



**Figura 27-3:** Recorrido de la Ruta 3.  
Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP, 2018)

**Salida:** Av. Quito y 12 de Febrero.

**Distancia de recorrido:** 13 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 22 min.

**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Con un lazo en un extremo.

**Número de unidades:** 15.

**Cobertura:**

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

$$\text{Cobertura} = \frac{13 \text{ km}^2}{23 \text{ km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 57\%$$

**Tasa de ocupación:** 76%

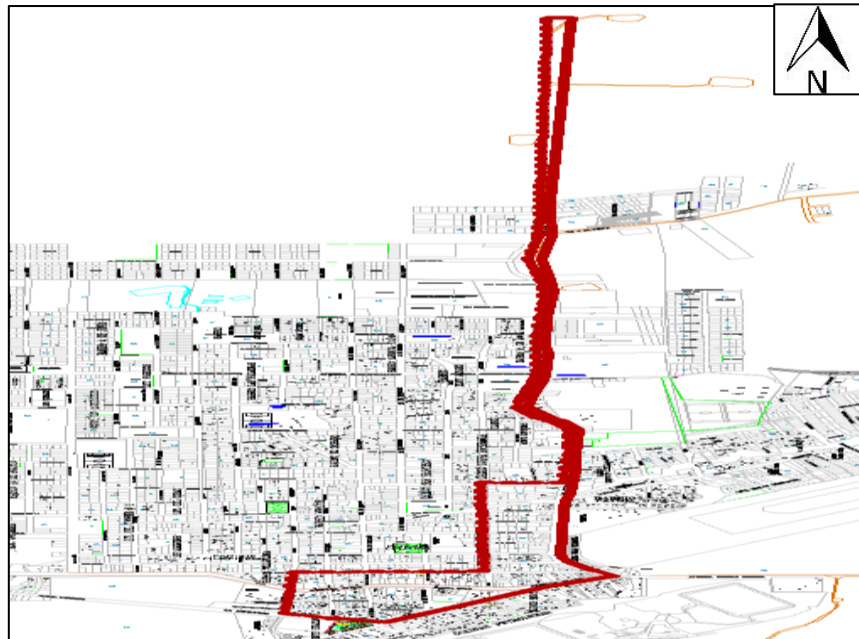
**Tabla 13-3:** Recorrido y frecuencias de la Ruta 3 – “El Puma”

<b>Recorrido.</b>		<b>Frecuencias.</b>						
<b>Ida</b>	<b>Retorno</b>							
<b>Av. Quito y</b>	Vía Quito.	6:00	7:56	9:52	11:48	13:44	15:40	17:36
<b>12 de</b>	Av. Quito	6:04	8:00	9:56	11:52	13:48	15:44	17:40
<b>Febrero.</b>	Avenida	6:08	8:04	10:00	11:56	13:52	15:48	17:44
Av. Quito	Colombia	6:12	8:08	10:04	12:00	13:56	15:52	17:48
Vía Quito.	Calle Jorge	6:16	8:12	10:08	12:04	14:00	15:56	17:52
Calle S/N	Añazco	6:20	8:16	10:12	12:08	14:04	16:00	17:56
(Barrio	Calle Manabí	6:24	8:20	10:16	12:12	14:08	16:04	18:00
Arazá)	<b>Av. Quito y</b>	6:28	8:24	10:20	12:16	14:12	16:08	18:04
	<b>12 de</b>	6:32	8:28	10:24	12:20	14:16	16:12	18:08
	<b>Febrero.</b>	6:36	8:32	10:28	12:24	14:20	16:16	18:12
		6:40	8:36	10:32	12:28	14:24	16:20	18:16
		6:44	8:40	10:36	12:32	14:28	16:24	18:20
		6:48	8:44	10:40	12:36	14:32	16:28	18:24
		6:52	8:48	10:44	12:40	14:36	16:32	18:28
		6:56	8:52	10:48	12:44	14:40	16:36	18:32
		7:00	8:56	10:52	12:48	14:44	16:40	18:36
		7:04	9:00	10:56	12:52	14:48	16:44	18:40
		7:08	9:04	11:00	12:56	14:52	16:48	18:44
		7:12	9:08	11:04	13:00	14:56	16:52	18:48
		7:16	9:12	11:08	13:04	15:00	16:56	18:52
		7:20	9:16	11:12	13:08	15:04	17:00	18:56
		7:24	9:20	11:16	13:12	15:08	17:04	19:00
		7:28	9:24	11:20	13:16	15:12	17:08	
		7:32	9:28	11:24	13:20	15:16	17:12	
		7:36	9:32	11:28	13:24	15:20	17:16	
		7:40	9:36	11:32	13:28	15:24	17:20	
		7:44	9:40	11:36	13:32	15:28	17:24	
		7:48	9:44	11:40	13:36	15:32	17:28	
		7:52	9:48	11:44	13:40	15:36	17:32	
<b>Número de frecuencias.</b>					<b>196</b>			

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Ruta 4:** Vía Colombia & Segundo Orellana.



**Figura 28-3:** Recorrido de la Ruta 4.  
**Fuente:** (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP, 2018)

**Salida:** Avenida petrolera y Francisco de Orellana. (Estadio Carlos Vernaza).

**Distancia de recorrido:** 13.5 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 23 min.

**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Con un lazo en un extremo.

**Número de unidades:** 2.

**Cobertura:**

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

$$\text{Cobertura} = \frac{13.5 \text{ km}^2}{31 \text{ km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 44\%$$

**Tasa de ocupación:** 65%

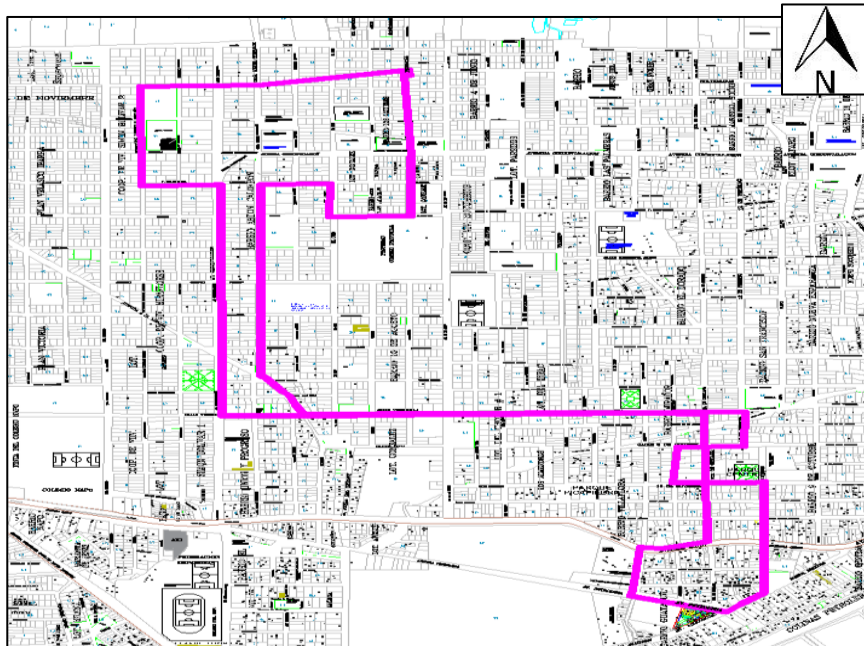
**Tabla 14-3:** Recorrido y frecuencias de la Ruta 4 – “El Puma”

<b>Recorrido.</b>		<b>Frecuencias.</b>		
<b>Ida</b>	<b>Retorno</b>			
<b>Avenida Petrolera y</b>	Vía San Vicente.	6:00	11:30	17:30
<b>Francisco de Orellana.</b>	Vía Colombia.	6:30	12:00	18:00
<b>(Estadio Carlos</b>	Av. Circunvalación.	7:00	12:30	18:30
<b>Vernaza).</b>	Calle Manabí.	7:30	13:00	19:00
Avenida Amazonas.	Av. Quito.	8:00	13:30	
Avenida Quito.	Calle Vicente Narváez.	8:30	14:00	
Avenida Colombia.	<b>Avenida Petrolera y</b>	9:00	14:30	
Vía Colombia.	<b>Francisco de Orellana.</b>	9:30	15:00	
Vía San Vicente.	<b>(Estadio Carlos Vernaza).</b>	10:00	15:30	
Calle S/N.		10:30	16:00	
		11:00	16:30	
		11:30	17:00	
<b>Número de frecuencias.</b>		<b>28</b>		

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

**Elaborado por:** Rosales, Jhonny. 2018.

**Ruta 5:** Abdón Calderón.



**Figura 29-3:** Recorrido de la Ruta 5.

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP, 2018)

**Salida:** Avenida petrolera y Francisco de Orellana. (Estadio Carlos Vernaza).

**Distancia de recorrido:** 12 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 21 min.

**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Radial.

**Número de unidades:** 5.

**Cobertura:**

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

$$\text{Cobertura} = \frac{12 \text{ km}^2}{18 \text{ km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 67\%$$

**Tasa de ocupación:** 72%

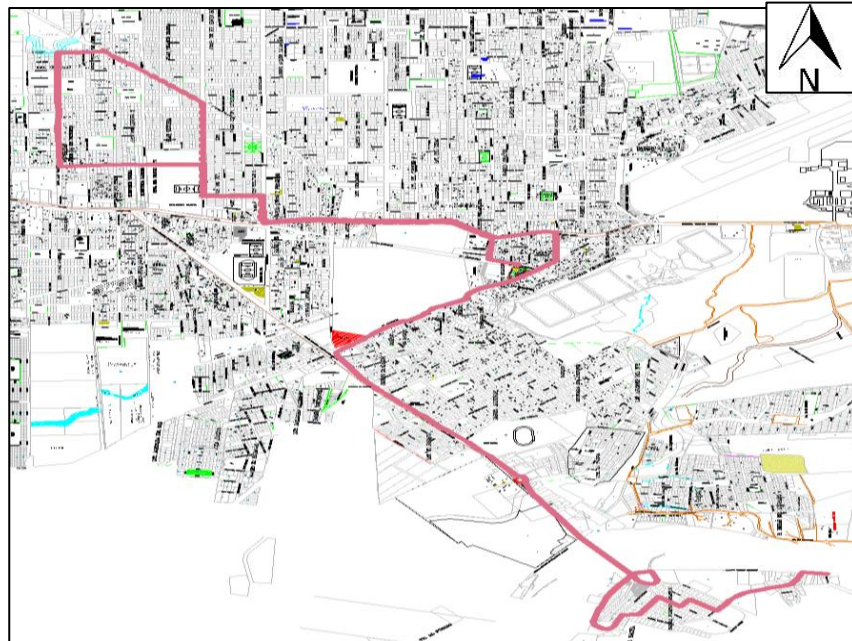
**Tabla 15-3:** Recorrido y frecuencias de la Ruta 5 – “El Puma”

<b>Recorrido.</b>		<b>Frecuencias.</b>					
<b>Ida</b>	<b>Retorno</b>						
Avenida	Gral. Miguel	6:00	8:15	10:30	12:45	15:00	17:15
<b>Petrolera y</b>	Iturralde.	6:05	8:20	10:35	12:50	15:05	17:20
<b>Francisco de</b>	Calle Tena.	6:10	8:25	10:40	12:55	15:10	17:25
<b>Orellana.</b>	Calle Monseñor	6:15	8:30	10:45	13:00	15:15	17:30
<b>(Estadio</b>	Leónidas Proaño.	6:20	8:35	10:50	13:05	15:20	17:35
<b>Carlos</b>	Calle Latacunga.	6:25	8:40	10:55	13:10	15:25	17:40
<b>Vernaza).</b>	Av.	6:30	8:45	11:00	13:15	15:30	17:45
Avenida	Circunvalación.	6:35	8:50	11:05	13:20	15:35	17:50
Amazonas.	Calle Venezuela.	6:40	8:55	11:10	13:25	15:40	17:55
Calle 12 de	Calle Francisco de	6:45	9:00	11:15	13:30	15:45	18:00
Febrero.	Orellana.	6:50	9:05	11:20	13:35	15:50	18:05
Calle	Av. Quito.	6:55	9:10	11:25	13:40	15:55	18:10
Guayaquil.	Calle Vicente	7:00	9:15	11:30	13:45	16:00	18:15
Calle 9 de	Narvárez.	7:05	9:20	11:35	13:50	16:05	18:20
Octubre.	Av. Amazonas.	7:10	9:25	11:40	13:55	16:10	18:25
Calle 12 de	<b>Avenida Petrolera</b>	7:15	9:30	11:45	14:00	16:15	18:30
Febrero.	<b>y Francisco de</b>	7:20	9:35	11:50	14:05	16:20	18:35
Calle	<b>Orellana. (Estadio</b>	7:25	9:40	11:55	14:10	16:25	18:40
Venezuela.	<b>Carlos Vernaza).</b>	7:30	9:45	12:00	14:15	16:30	18:45
Av. a la		7:35	9:50	12:05	14:20	16:35	18:50
Laguna.		7:40	9:55	12:10	14:25	16:40	18:55
Gral. Miguel		7:45	10:00	12:15	14:30	16:45	19:00
Iturralde.		7:50	10:05	12:20	14:35	16:50	
Av.		7:55	10:10	12:25	14:40	16:55	
Circunvalación.		8:00	10:15	12:30	14:45	17:00	
n.		8:05	10:20	12:35	14:50	17:05	
Calle El Oro.		8:10	10:25	12:40	14:55	17:10	
Calle Carchi.							
Calle							
Pichincha.							
<b>Número de frecuencias.</b>		<b>157</b>					

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Ruta 6:** Av. Amazonas y 12 de Febrero – Aguarico & Barrio El Cisne.



**Figura 30-3:** Recorrido de la Ruta 6.  
Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP, 2018)

**Salida:** Av. Puerto Aguarico (Barrio Puerto Aguarico).

**Distancia de recorrido:** 19,5 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 26 min.

**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Con un lazo en un extremo.

**Número de unidades:** 8.

**Cobertura:**

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

$$\text{Cobertura} = \frac{19,5 \text{ km}^2}{33 \text{ km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 59\%$$

**Tasa de ocupación:** 57%

**Tabla 16-3:** Recorrido y frecuencias de la Ruta 6 – “El Puma”

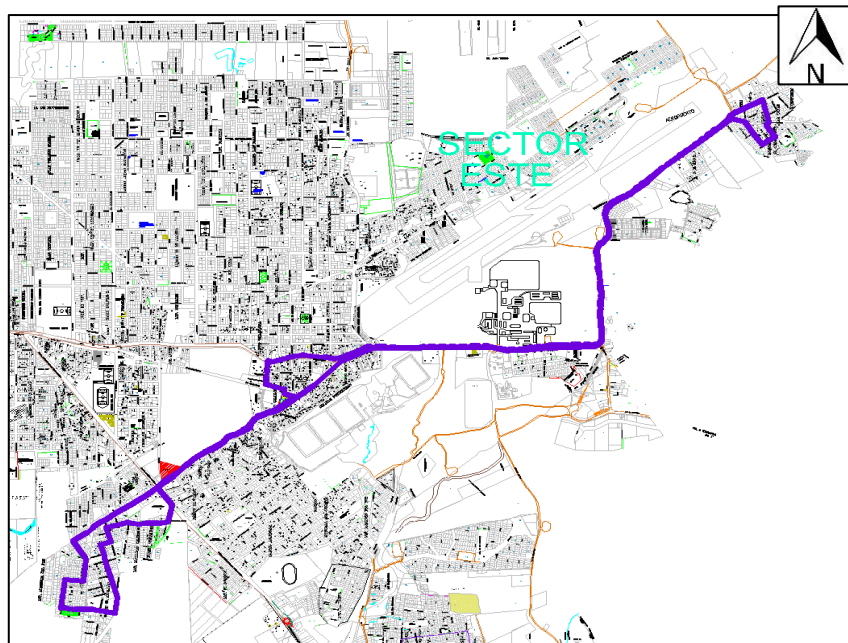
<b>Recorrido.</b>		<b>Frecuencias.</b>			
<b>Ida</b>	<b>Retorno</b>				
<b>Av. Puerto Aguarico</b>	Vía La Laguna Perla.	6:00	9:20	12:40	16:00
<b>(Barrio Puerto</b>	Av. Del Maestro.	6:10	9:30	12:50	16:10
<b>Aguarico).</b>	Calle Tulcán.	6:20	9:40	13:00	16:20
Carlos M. Andrade.	Av. Circunvalación.	6:30	9:50	13:10	16:30
Calle José de la Cuadra.	Av. Quito.	6:40	10:00	13:20	16:40
Calle Vonthome.	Calle Vicente Narváez.	6:50	10:10	13:30	16:50
Calle Juan Otamendi.	Av. Petrolera.	7:00	10:20	13:40	17:00
Av. Puerto Aguarico.	Av. Amazonas.	7:10	10:30	13:50	17:10
Av. Monseñor Gonzalo	Av. Monseñor Gonzalo	7:20	10:40	14:00	17:20
López Marañón.	López Marañón.	7:30	10:50	14:10	17:30
Av. Amazonas.	Av. Puerto Aguarico.	7:40	11:00	14:20	17:40
Calle 12 de Febrero.	Calle Manuel María	7:50	11:10	14:30	17:50
Av. Quito.	Borrero.	8:00	11:20	14:40	18:00
Av. Circunvalación.	Calle Carlos M. Andrade.	8:10	11:30	14:50	18:10
Calle Tulcán.	<b>Av. Puerto Aguarico</b>	8:20	11:40	15:00	18:20
Av. Del Maestro.	<b>(Barrio Puerto</b>	8:30	11:50	15:10	18:30
Calle Venezuela.	<b>Aguarico).</b>	8:40	12:00	15:20	18:40
Calle José Urbina.		8:50	12:10	15:30	18:50
Calle del Mache.		9:00	12:20	15:40	19:00
Vía La Laguna Perla.		9:10	12:30	15:50	
Barrio El Cisne.					
<b>Número de frecuencias.</b>		<b>79</b>			

**Fuente:** (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

**Elaborado por:** Rosales, Jhonny. 2018.



**Ruta 7:** Barrio El Naranjal – Barrio La Pista.



**Figura 31-3:** Recorrido de la Ruta 7.

Fuente: (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

**Salida:** Avenida petrolera y Francisco de Orellana. (Estadio Carlos Vernaza).

**Distancia de recorrido:** 17,5 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 24 min.

**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Radial.

**Número de unidades:** 2.

**Cobertura:**

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

$$\text{Cobertura} = \frac{17,5 \text{ km}^2}{35 \text{ km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 50\%$$

**Tasa de ocupación:** 64%

**Tabla 17-3:** Recorrido y frecuencias de la Ruta 7 – “El Puma”

<b>Recorrido.</b>		<b>Frecuencias.</b>		
<b>Ida</b>	<b>Retorno</b>			
Avenida Petrolera	Av. Amazonas	6:00	10:24	14:48
(Estadio Carlos Vernaza)	Av. Quito	6:12	10:36	15:00
Av. Amazonas	Av. Teófilo Zamora	6:24	10:48	15:12
Av. Monseñor Gonzalo	Vía al Aeropuerto	6:36	11:00	15:24
López Marañón	Calle Cristóbal	6:48	11:12	15:36
Calle Asunción	Maldonado	7:00	11:24	15:48
Calle Naranjal	Calle Jerusalén	7:12	11:36	16:00
Calle Santa Rosa de Lima	Calle Zaragoza	7:24	11:48	16:12
Calle 15 de Junio	Calle 20 de Noviembre	7:36	12:00	16:24
Calle Colibríes	(B. La Pista)	7:48	12:12	16:36
Calle 3 de Noviembre	Vía al Aeropuerto	8:00	12:24	16:48
Calle A	Instituto Superior	8:12	12:36	17:00
Calle B (B. El Naranjal)	Pedagógico Intercultural	8:24	12:48	17:12
	Bilingüe Martha Bucaram	8:36	13:00	17:24
	de Roldos.	8:48	13:12	17:36
	Vía el Aeropuerto	9:00	13:24	17:48
	Av. Teófilo Zamora	9:12	13:36	18:00
	Av. Quito	9:24	13:48	18:12
	Calle Vicente Narváez	9:36	14:00	18:24
	Av. Petrolera (Barrio	9:48	14:12	18:36
	Guayaquil)	10:00	14:24	18:48
		10:12	14:36	19:00
<b>Número de frecuencias.</b>		<b>66</b>		

**Fuente:** (Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos - EP , 2018)

**Elaborado por:** Rosales, Jhonny. 2018.

**Cobertura de las 7 rutas del servicio de transporte público intracantonal según su recorrido:**

**Tabla 18-3:** Cobertura de las 7 rutas según el recorrido.

Rutas	Zonas cubiertas por las rutas.					Cobertura.
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	
Ruta 1	X	X			X	60%
Ruta 2				X	X	40%
Ruta 3				X	X	40%
Ruta 4	X		X		X	60%
Ruta 5	X				X	40%
Ruta 6	X	X			X	60%
Ruta 7		X	X		X	60%

Fuente: (Estudio de campo)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Cobertura del sistema de transporte público intracantonal según las zonas de generación y atracción del área de estudio:**

**Tabla 19-3:** Cobertura del sistema de transporte - zonas de generación - atracción

Zonas	# de Zonas de generación y atracción	Zonas G y A cubiertas por las 7 rutas	Zonas de generación y atracción por cubrir	Promedio de cobertura
Z1	15	12	3	80%
Z2	9	5	4	56%
Z3	9	5	4	56%
Z4	16	9	7	56%
Z5	17	17	0	100%
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>48</b>	<b>18</b>	<b>70%</b>

Fuente: (Estudio de campo)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

### 3.7.9 Demanda insatisfecha:

Para hallar la cantidad de usuarios que son desatendidos o tienen un servicio deficiente en el área de estudio se compara la necesidad de viajes determinada en el estudio de demanda, con la capacidad del sistema existente.

**Tabla 20-3:** Estratificación de la demanda insatisfecha - Zona 1

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	POBLACIÓN
Población de Nueva Loja.	100%	73.649
Población de la Zona 1.	25%	18.412
Población objetivo mayor a 5 años (INEC)	88%	16.203
Porcentaje que utilizan el bus.	21%	3.403
Viajes generados (# personas * # viajes/pers/día)	5,6	19.057
Oferta.	R1, R4, R5,R6	84.240
<b>Demanda insatisfecha.</b>	-	<b>- 65.183</b>

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Tabla 21-3:** Estratificación de la demanda insatisfecha - Zona 2

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	POBLACIÓN
Población de Nueva Loja.	100%	73.649
Población de la Zona 2.	12%	8.838
Población objetivo mayor a 5 años (INEC)	88%	7.777
Porcentaje que utiliza el bus.	26%	2.022
Viajes generados (# personas * # viajes/pers/día)	7,1	14.356
Oferta.	R1, R6, R7	13.440
<b>Demanda insatisfecha.</b>	-	<b>916</b>

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Tabla 22-3:** Estratificación de la demanda insatisfecha - Zona 3

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	POBLACIÓN
Población de Nueva Loja.	100%	73.649
Población de la Zona 3.	8%	5.892
Población objetivo mayor a 5 años (INEC)	88%	5.185
Porcentaje que utiliza el bus	13%	674
Viajes generados (# personas * # viajes/pers/día)	6,6	4.448
Oferta.	R4, R7	8.160
<b>Demanda insatisfecha.</b>	-	<b>- 3.712</b>

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Tabla 23-3:** Estratificación de la demanda insatisfecha - Zona 4

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	POBLACIÓN
Población de Nueva Loja.	100%	73.649
Población de la Zona 4.	21%	15.466
Población objetivo mayor a 5 años (INEC)	88%	13.610
Porcentaje que utiliza el bus	40%	5.444
Viajes generados (# personas * # viajes/pers/día)	4,6	25.042
Oferta.	R2, R3	14.940
<b>Demanda insatisfecha.</b>	-	<b>10.102</b>

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Tabla 24-3:** Estratificación de la demanda insatisfecha - Zona 5

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	POBLACIÓN
Población de Nueva Loja.	100%	73.649
Población de la Zona 5.	34%	25.041
Población objetivo mayor a 5 años (INEC)	88%	22.036
Porcentaje que utiliza el bus.	23%	5.068
Viajes generados (# personas * # viajes/pers/día)	4,3	21.792
Oferta.	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7	39.480
<b>Demanda insatisfecha.</b>	-	<b>- 17.688</b>

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Tabla 25-3:** Cuadro de resumen de la Demanda Insatisfecha.

Zonas	Rutas							Población que utiliza bus	Demanda	Oferta	Demanda insatisfecha
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7				
Z1	X			X	X	X		3.403	19.057	20.580	- 1.523
Z2	X						X X	2.022	14.356	13.440	916
Z3				X			X	674	4.448	5.640	- 1.192
Z4		X	X					5.444	25.042	14.940	10.102
Z5	X	X	X	X	X	X	X	5.068	21.792	39.480	- 17.688
<b>TOTAL</b>								13.208	84.695	94.080	- 9.385

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

### **Análisis e interpretación:**

En el cantón Lago Agrio el servicio de transporte público intracantonal es prestado por 7 rutas, las cuales conectan a las 5 zonas establecidas en el área de estudio, prestando una oferta de servicio de 94.080 puestos entre sentados y de pie versus la demanda de estas 5 zonas que es de 84.695 viajes generados dando como resultado que la Oferta es mayor que la Demanda, es decir que no se deben crear más rutas de las ya existentes.

### **3.8 Verificación de la idea a defender:**

Después de ser analizada e interpretada la información de campo, a través de las encuestas Origen – Destino se determinó la demanda de pasajeros del servicio de transporte público intracantonal en cada una de las zonas, misma que sirvió para estructurar la matriz de origen - destino en la que se detallan el número de viajes que se realizan dentro del área de estudio.

En esta matriz se puede evidenciar que la zona que más viajes genera y atrae es la zona 5, además que se genera un porcentaje de viajes a la zona externa (zona 6), dándonos a conocer hacia donde se está extendiendo la ciudad, siendo un factor a tomar en cuenta en la planificación y toma de decisiones para la propuesta de rediseño de rutas y frecuencias.

Por otro lado mediante las fichas de ascenso y descenso se determinó parámetros fundamentales como la tasa de ocupación, el promedio de pasajeros transportados por sentido, tiempo de recorrido, promedio IPK, mismos que servirán para el cálculo del dimensionamiento de la flota vehicular y satisfacer las necesidades de movilidad de los habitantes de las diferentes zonas de estudio.

## **CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO**

### **4.1 Título**

Propuesta para el rediseño de rutas y frecuencias del transporte público intracantonal - caso cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos.

### **4.2 Contenido de la propuesta**

#### **4.2.1 *Objetivo***

- Elaborar la propuesta para el rediseño de rutas y frecuencias del transporte público intracantonal, en el cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos.

#### **4.2.2 *Responsable***

El responsable de la organización, dirección, coordinación y control de la ejecución de la propuesta para el rediseño de rutas y frecuencias del transporte público intracantonal, en el cantón Lago Agrio, será la Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos EP, entidad encargada de la planificación y el control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, sea de forma directa o mediante una consultoría.

#### **4.2.3 *Periodicidad***

El tiempo de ejecución para la propuesta de rediseño de rutas y frecuencias rediseño de rutas y frecuencias del servicio de transporte público intracantonal en el cantón Lago Agrio, es de 3 meses y tendrá una duración de 5 años por el rápido crecimiento tanto poblacional como territorial del cantón Lago Agrio.



#### 4.2.4 Alcance

**Tabla 1-4:** Alcance de la propuesta de rutas y frecuencias

ENTIDAD INVOLUCRADA	ENTIDADES ADHERENTE	ÁREAS INVOLUCRASDAS	CÓMO SE INVOLUCRAN
		Gestión de Planificación.	Es la encargada de programar, dirigir, coordinar, ejecutar y controlar las actividades que permitan desarrollar el tránsito, transporte terrestre y seguridad vial, mediante los respectivos estudios técnicos.
Gobierno Autónomo Descentralizado de Lago Agrio.	Mancomunidad de Tránsito de Sucumbíos – EP.	Gestión Financiera y Económica.	Es la encargada de captar, medir, organizar, controlar, plasmar y comunicar todos los costes que se producen en la organización.
		Asesoría Jurídica.	Emite informes jurídicos sobre las distintas áreas de la empresa.
		Compras Públicas	Es la encargada de la selección de la oferta económicamente más ventajosa.

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

#### **4.2.5 Estrategia**

La propuesta para el rediseño de rutas y frecuencias del transporte público intracantonal en el cantón Lago Agrio, provincia de Sucumbíos, será desarrollada en base a las siguientes actividades:

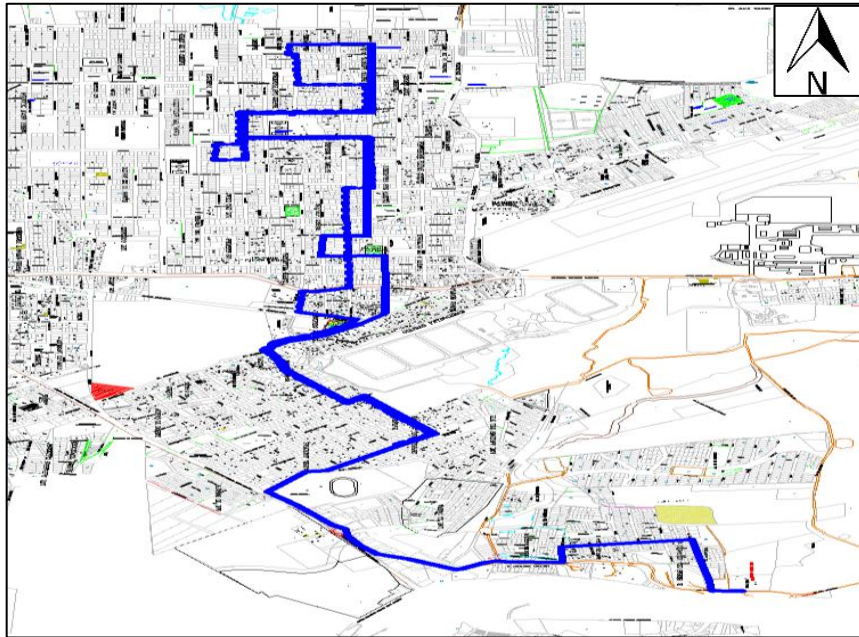
- Diagnosticar la situación actual del transporte público intracantonal en el cantón Lago Agrio.
- Levantar información de la infraestructura vial en área de estudio.
- Levantar información de campo, mediante encuestas de Origen – Destino y fichas de ascenso y descenso.
- Determinar el reparto modal que existe en nuestra zona de estudio.
- Realizar el estudio de líneas de servicio ofertadas.
- Realizar el estudio de líneas de servicio propuestas mediante:
  - Rediseño de rutas y frecuencias del sistema de transporte público intracantonal.
  - El dimensionamiento de la flota vehicular.

#### **4.2.6 Estudio de las líneas de servicio propuesto:**

##### **El trazado de las rutas y dimensionamiento de flota.**

El dimensionamiento de la flota vehicular se basará en la metodología de los lineamientos técnicos referenciales para la gestión de la competencia del transporte terrestre intracantonal, referida por la Agencia Nacional de Tránsito según la Resolución N° 108–DIR–2016–ANT, en su Anexo (A)

**Ruta 1:** 12 de febrero y av. Amazonas – Barrio San Francisco & Terminal Terrestre.



**Figura 1-4:** Propuesta de recorrido de la Ruta 1.

**Salida:** Vía Aguarico. (Bodega de la Coca Cola).

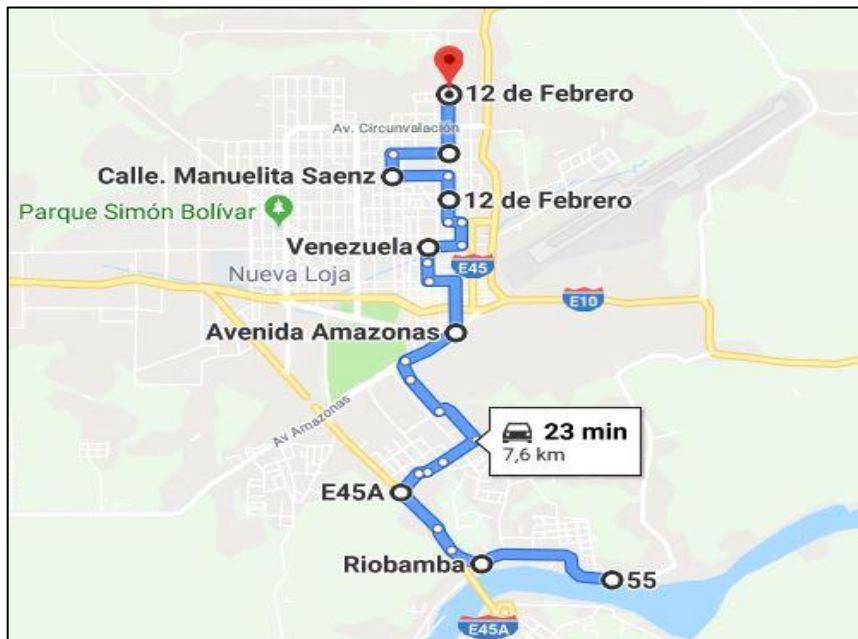
**Distancia de recorrido:** 17 km.

**Tiempo de recorrido (ida):** 30 min.

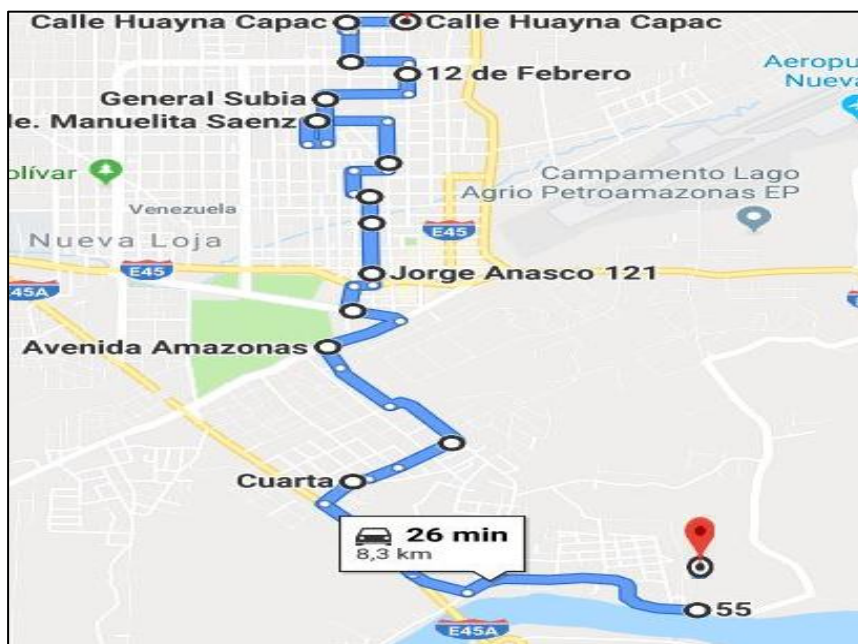
**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Con un lazo en un extremo.

**Sinuosidad de la ruta 1:**



**Figura 2-4:** Sinuosidad de la Ruta 1 - Ida



**Figura 3-4:** Sinuosidad de la Ruta 1 - Retorno

**Tabla 2-4:** Comparativa de los escenarios de sinuosidad

Escenarios	Distancia actual	Distancia óptima	Sinuosidad
Escenario 1	8,2 km	7,6 km	0,93
Escenario 1 retorno	8,8 km	8,3 km	0,94
Escenario 2	9,4 km	8,6 km	0,91
Escenario 2 retorno	9,1 km	8,4 km	0,92
Escenario 3	9 km	8,1 km	0,90

Fuente: Estudio de campo.

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

### Densidad de servicio:

Para calcular la densidad del servicio se tomó en cuenta la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad de servicio} = \frac{Nv}{Vd}$$

Donde:

Nv: Número de vehículos por ruta.

Vd: Volumen de diseño.

**Tabla 3-4:** Densidad de servicio de la Ruta 1

Ruta	Pasajeros transportados por unidad	Número de unidades	Volumen de diseño	Densidad (1 vehículo/ 1000 pers.)
1	220	4	880	5

Fuente: Google Maps

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

Para el cálculo de pasajeros por sentido se multiplicará el promedio de pasajeros por sentido obtenidos en el estudio de ascenso y descenso por el número de horas de servicio.

$$Ps = 30\text{pas.} * 13\text{h} = 390$$

**Tabla 4-4:** Dimensionamiento de flota vehicular – Ruta 1

<b>DIMENSIONAMIENTO</b>				
P_tc	Pasajeros techo crítico	$Ptc = ps + Pna$	-	400 pasajeros.
Ps	Pasajeros sentido transportados		390	
p_na	Pasajeros no atendidos o se quedan		10	
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{ps}{Ptc}$	-	98%
Ps	Pasajeros sentido.		390	
P_tc	Pasajeros techo crítico.		400	
Tmpo_ciclo	Tiempo de en minutos ciclo (ida y retorno).	$Tmpociclo = tRi*2$	-	60 minutos.
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		30	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{ps}{IR*CapBus}$	-	6,61 partidas periodo.
ps	Pasajeros por sentidos.		390	
IR	Índice de renovación.		98%	
Cap_bus	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tmpociclo}{NPP}$	-	9 minutos.
Tmpo_ciclo	Tiempo de ciclo en minutos.		60	
NPP	Número de partidas periodo.		6,61	
DA	Demanda actual.	$DA = PO * \%Ps$	-	10.584 personas.
PO	Población objetivo.		46.016	
%Ps	Porcentaje de personas que utilizan el transporte público.		23%	
Flota_n	Flota necesaria para atender la demanda actual.	$Flotan = \frac{Tmpociclo}{Int}$	-	7 unidades.
Tmpo_ciclo	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		60	
Int	Intervalo		9	
Und_in	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	$Undin = Flotan - fE$	-	40 unidades.
Flota_n	Flota total necesaria.		7	
fE	Flota existente		47	
Vo	Velocidad operacional	$Vo = \frac{60*L}{tr}$	-	17 km/h.
Lr	Longitud de la ruta.		17 km	
Tr	Tiempo de recorrido.		60 min.	

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2016)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

## **Rediseño de la Ruta 2.**

La ruta 2 será rediseñada en base a tres parámetros que se detallan a continuación:

1. El nivel de Cobertura.
2. La tasa de ocupación.
3. La superposición de rutas.

### **Cobertura:**

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

$$\text{Cobertura} = \frac{9 \text{ km}^2}{23 \text{ km}^2}$$

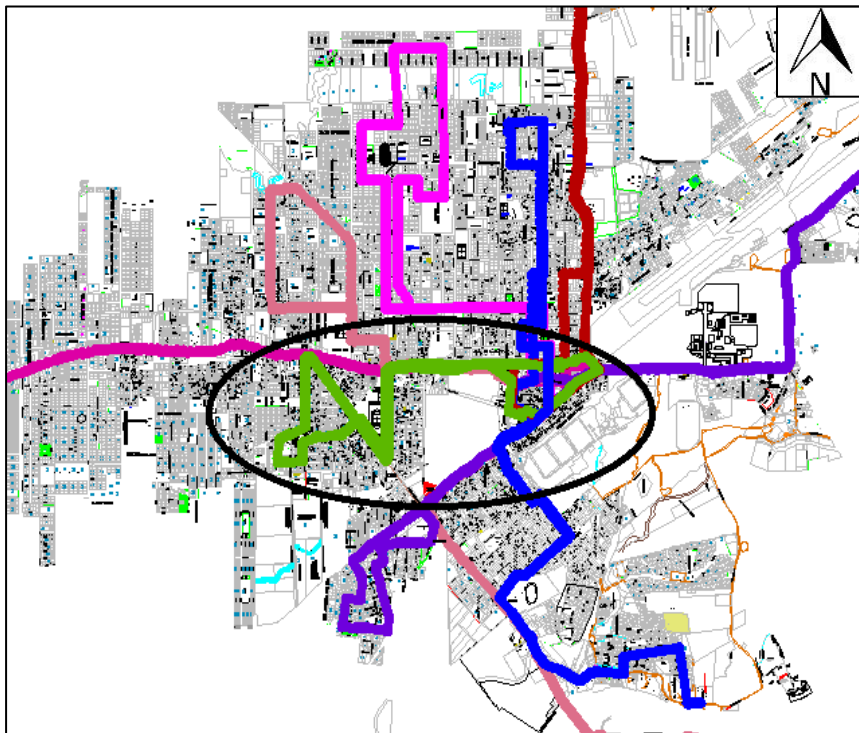
$$\text{Cobertura} = 39\%$$

La ruta 2 es subutilizada debido al bajo nivel de cobertura que esta recorre, que es de apenas el 39% siendo la más baja con relación a las demás rutas.

### **Tasa de ocupación: 48%**

La tasa de ocupación de la Ruta 2 es inferior al 50%, motivo por el cual la ruta será rediseñada para incrementar la tasa de ocupación de la misma.

### Superposición de Rutas:



**Figura 4-4:** Superposición de rutas.

Existe una superposición de la Rutas 2 por los siguientes motivos:

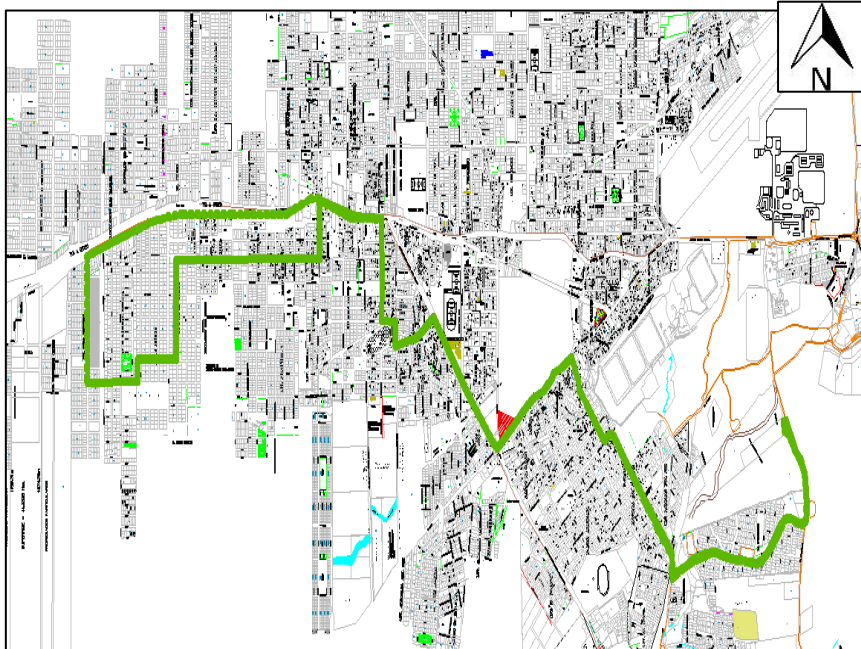
- Superposición con la Ruta 3.- La Ruta 2 cubre una parte del trazado de la ruta 3.
- Número de kilómetros de superposición con la Ruta 3.- Los kilómetros de superposición entre la Ruta 2 y la Ruta 3 es de 5 km, siendo la casi la mitad del recorrido de la Ruta 2.

La ruta 2 antes conocida como “12 de febrero y av. Amazonas – Barrio Julio Marín”, se denominará “Hospital – Universidad Estatal”



**Ruta 2:** Hospital – Universidad Estatal.

**Trazado de la Ruta 2:**



**Figura 5-4:** Propuesta de recorrido de la Ruta 2.

**Salida:** Universidad Estatal.

**Distancia de recorrido:** 18 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 30 min.

**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Con un lazo en un extremo.

**Cobertura:**

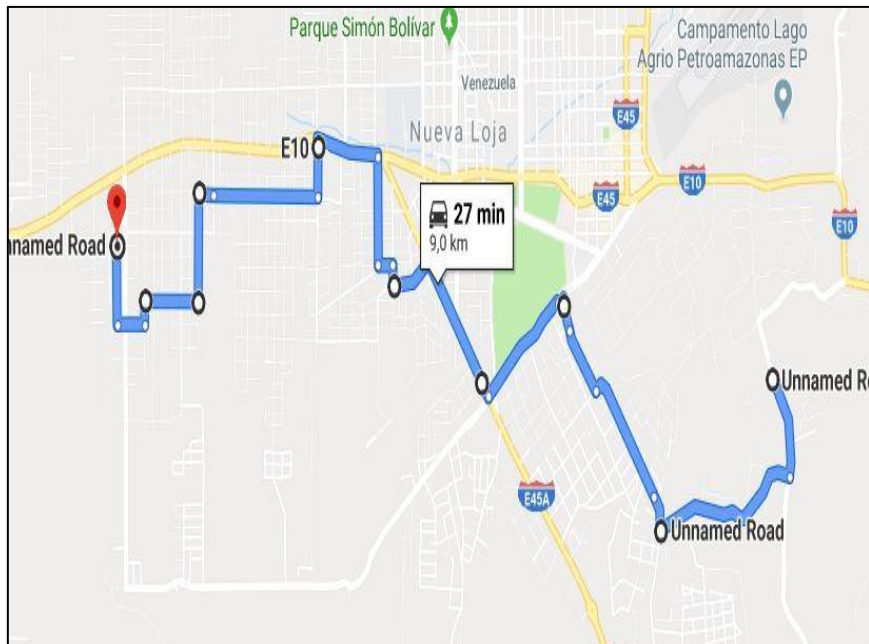
$$\text{Cobertura} = \frac{\text{área cubierta por el servicio}}{\text{área urbana}}$$

$$\text{Cobertura} = \frac{18 \text{ km}^2}{32 \text{ km}^2}$$

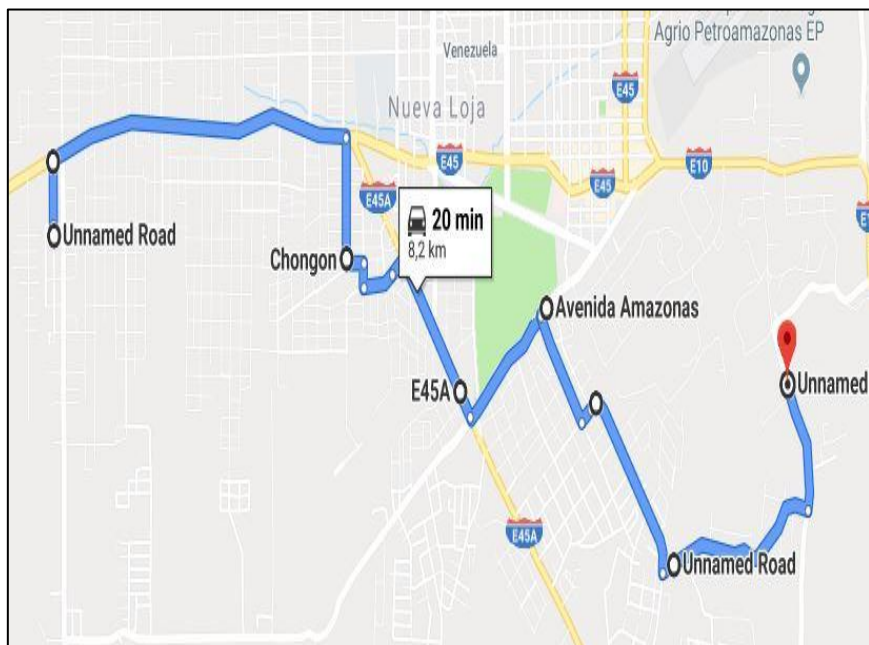
$$\text{Cobertura} = 56\%$$

**Tasa de ocupación:** 57%

**Sinuosidad de la ruta 2:**



**Figura 6-4:** Sinuosidad de la Ruta 2 - Ida.



**Figura 7-4:** Sinuosidad de la Ruta 2 - Retorno

**Tabla 5-4:** Comparativa de los escenarios de sinuosidad

<b>Escenarios</b>	<b>Distancia actual</b>	<b>Distancia óptima</b>	<b>Sinuosidad</b>
Escenario 1	9,3 km	9 km	0,97
Escenario 1 retorno	8,7 km	8,2 km	0,94
Escenario 2	9,5 km	8,9 km	0,94
Escenario 2 retorno	9 km	8,4 km	0,93
Escenario 3	9,4 km	8,5 km	0,90

**Fuente:** Estudio de campo.

**Elaborado por:** Rosales, Jhonny. 2018

### **Densidad de servicio:**

**Tabla 6-4:** Densidad de servicio de la Ruta 2

<b>Ruta</b>	<b>Pasajeros transportados por unidad</b>	<b>Número de unidades</b>	<b>Volumen de diseño</b>	<b>Densidad (1 vehículo/ 1000 pers.)</b>
2	170	2	340	6

**Fuente:** Estudio de campo.

**Elaborado por:** Rosales, Jhonny. 2018

Para el cálculo de pasajeros por sentido se multiplicará el promedio de pasajeros por sentido obtenidos en el estudio de ascenso y descenso por el número de horas de servicio.

$$Ps = 17\text{pas.} * 13\text{h} = 221$$

**Tabla 7-4:** Dimensionamiento de flota vehicular - Ruta 2

DIMENSIONAMIENTO				
P_tc	Pasajeros techo crítico	$Ptc = ps + Pna$	-	221 pasajeros.
ps	Pasajeros sentido transportados		221	
p_na	Pasajeros no atendidos o se quedan		0	
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{ps}{Ptc}$	-	100%
ps	Pasajeros sentido.		221	
P_tc	Pasajeros techo crítico.		221	
Tmpo_ciclo	Tiempo de en minutos ciclo (ida y retorno).	$Tmpociclo = tRi * 2$	-	60 minutos.
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		30	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{ps}{IR * CapBus}$	-	3,68 partidas periodo.
ps	Pasajeros por sentidos.		221	
IR	Índice de renovación.		100%	
Cap_bus	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tmpociclo}{NPP}$	-	16 minutos.
Tmpo_ciclo	Tiempo de ciclo en minutos.		60	
NPP	Número de partidas periodo.		3,68	
DA	Demanda actual.	$DA = PO * \%Ps$	-	11.407 personas.
PO	Población objetivo.		35.646	
%Ps	Porcentaje de personas que utilizan el transporte público.		32%	
Flota_n	Flota necesaria para atender la demanda actual.	$Flotan = \frac{Tmpociclo}{Int}$	-	4
Tmpo_ciclo	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		60	
Int	Intervalo		16	
Und_in	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	$Undin = Flotan - fE$	-	36 unidades.
Flota_n	Flota total necesaria.		4	
fE	Flota existente		40	
Vo	Velocidad operacional	$Vo = \frac{60 * L}{tr}$	-	18 Km/h
Lr	Longitud de la ruta.		18	
Tr	Tiempo de recorrido.		60	

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2016)

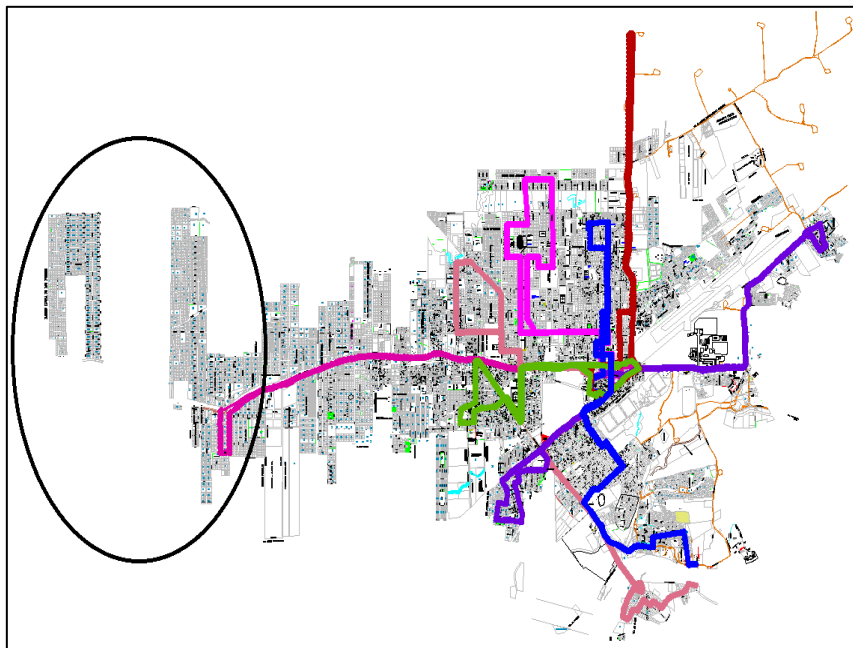
Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

### Rediseño de la Ruta 3.

La ruta 3 será rediseñada en base a tres parámetros que se detallan a continuación:

1. Expansión Territorial.
2. El nivel de Cobertura.

#### Expansión Territorial:



**Figura 8-4:** Nivel de cobertura - Sector oeste.

La expansión territorial que ha sufrido el área de estudio es de 2 Km hacia el sector oeste (Zona 4).

#### Cobertura:

La cobertura a satisfacer por la Ruta 3 es de 4km en total (2km de ida y 2km de vuelta).

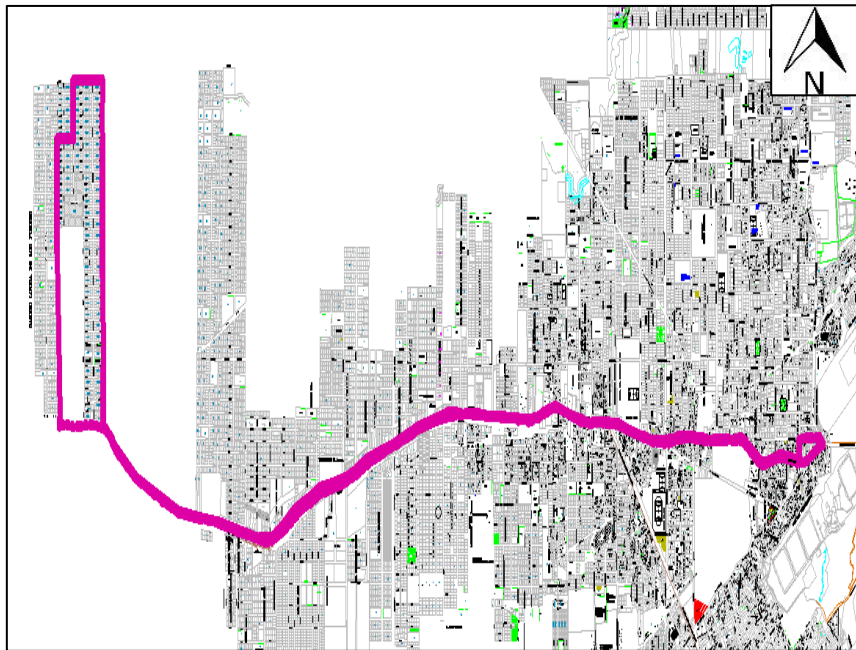
$$\text{Cobertura} = \frac{\text{área cubierta por el servicio}}{\text{área urbana}}$$

$$\text{Cobertura} = \frac{20,5 \text{ km}^2}{31 \text{ km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 66\%$$

Reduciendo el nivel de cobertura que esta recorre, de 57% a 66%. Además pasa a denominarse “Vía Quito km 8”.

### **Trazado de la Ruta 3:**



**Figura 9-4:** Propuesta de recorrido de la Ruta 3.

**Salida:** Avenida Quito y 12 de Febrero.

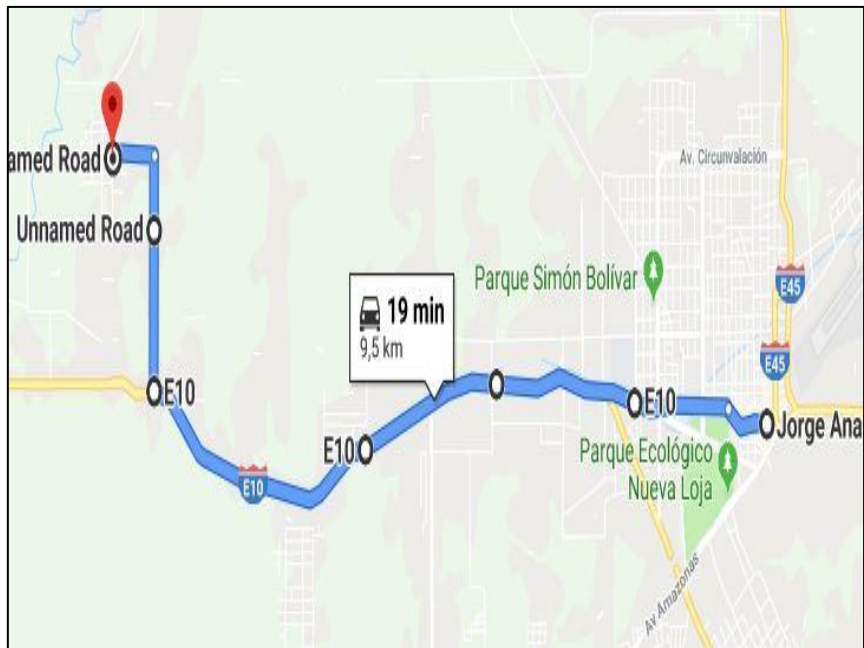
**Distancia de recorrido:** 20,5 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 30 min.

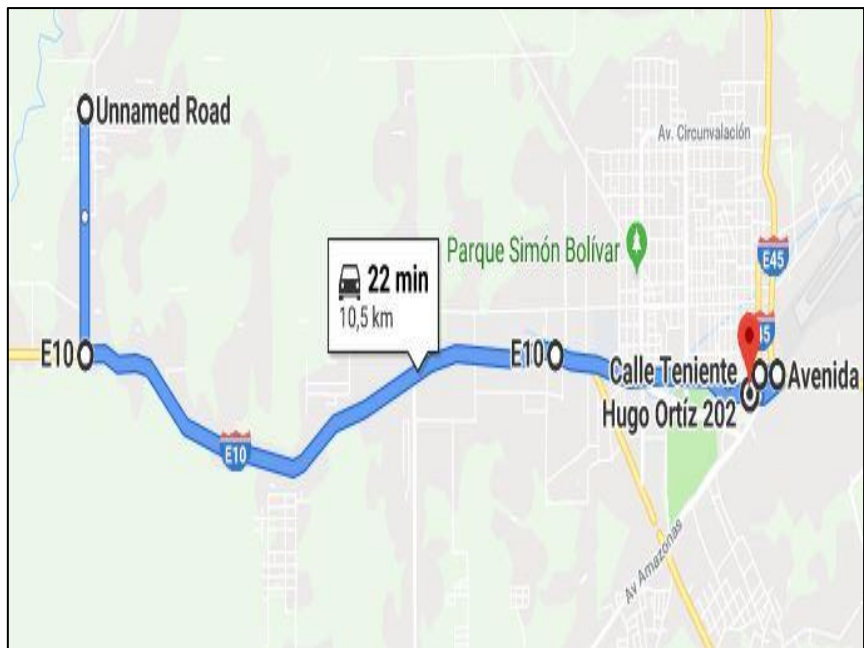
**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Con un lazo en un extremo.

**Sinuosidad de la ruta 3:**



**Figura 10-4:** Sinuosidad de la Ruta 3 - Ida.



**Figura 11-4:** Sinuosidad de la Ruta 3 – Retorno.

**Tabla 8-4:** Comparativa de los escenarios de sinuosidad

Escenarios	Distancia actual	Distancia óptima	Sinuosidad
Escenario 1	9,8 km	9,5 km	0,97
Escenario 1 retorno	10,7 km	10,5 km	0,98
Escenario 2	10,5 km	9,8 km	0,93
Escenario 2 retorno	11 km	10,3 km	0,94
Escenario 3	10,2 km	9,6	0,94

Fuente: Estudio de campo

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

**Densidad de servicio:****Tabla 9-4:** Densidad de servicio de la Ruta 3

Ruta	Pasajeros transportados por unidad	Número de unidades	Volumen de diseño	Densidad (1 vehículo/ 1000 pers.)
3	240	15	3600	4

Fuente: Google Maps

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

Para el cálculo de pasajeros por sentido se multiplicará el promedio de pasajeros por sentido obtenidos en el estudio de ascenso y descenso por el número de horas de servicio.

$$Ps = 50 \text{ pas.} * 13h = 650$$



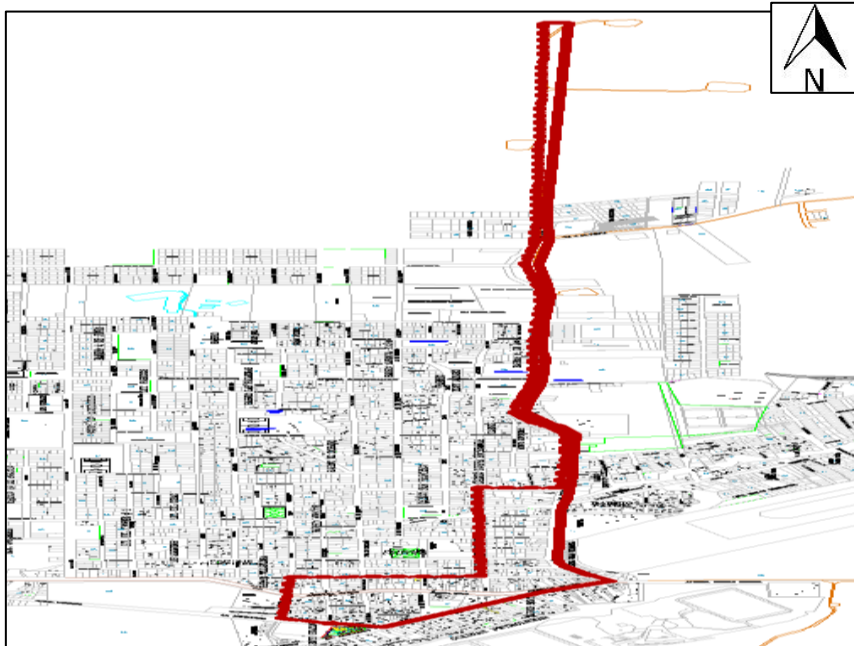
**Tabla 10-4:** Dimensionamiento de flota vehicular - Ruta 3

DIMENSIONAMIENTO				
P_tc	Pasajeros techo crítico	Ptc = ps + Pna	-	668 pasajeros.
ps	Pasajeros sentido transportados		650	
p_na	Pasajeros no atendidos o se quedan		18	
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{ps}{Ptc}$	-	97%
ps	Pasajeros sentido.		650	
P_tc	Pasajeros techo crítico.		668	
Tmpo_ciclo	Tiempo de en minutos ciclo (ida y retorno).	$Tmpociclo = tRi*2$	-	60 minutos.
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		30	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{ps}{IR*CapBus}$	-	11,21 partidas periodo.
ps	Pasajeros por sentidos.		650	
IR	Índice de renovación.		97%	
Cap_bus	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tmpociclo}{NPP}$	-	5 minutos.
Tmpo_ciclo	Tiempo de ciclo en minutos.		60	
NPP	Número de partidas periodo.		11,21	
DA	Demanda actual.	$DA = PO * \%Ps$	-	11.407 personas.
PO	Población objetivo.		35.646	
%Ps	Porcentaje de personas que utilizan el transporte público.		32%	
Flota_n	Flota necesaria para atender la demanda actual.	$Flotan = \frac{Tmpociclo}{Int}$	-	12 unidades.
Tmpo_ciclo	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		60	
Int	Intervalo		5	
Und_in	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	$Undin = Flotan - fE$	-	24 unidades.
Flota_n	Flota total necesaria.		12	
fE	Flota existente		36	
Vo	Velocidad operacional	$Vo = \frac{60*L}{tr}$	-	21 km/h.
Lr	Longitud de la ruta.		20,5 km.	
Tr	Tiempo de recorrido.		60 min.	

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2016)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Ruta 4:** Vía Colombia & Segundo Orellana.



**Figura 12-4:** Propuesta de recorrido de la Ruta 4.

**Salida:** Avenida petrolera y Francisco de Orellana. (Estadio Carlos Vernaza).

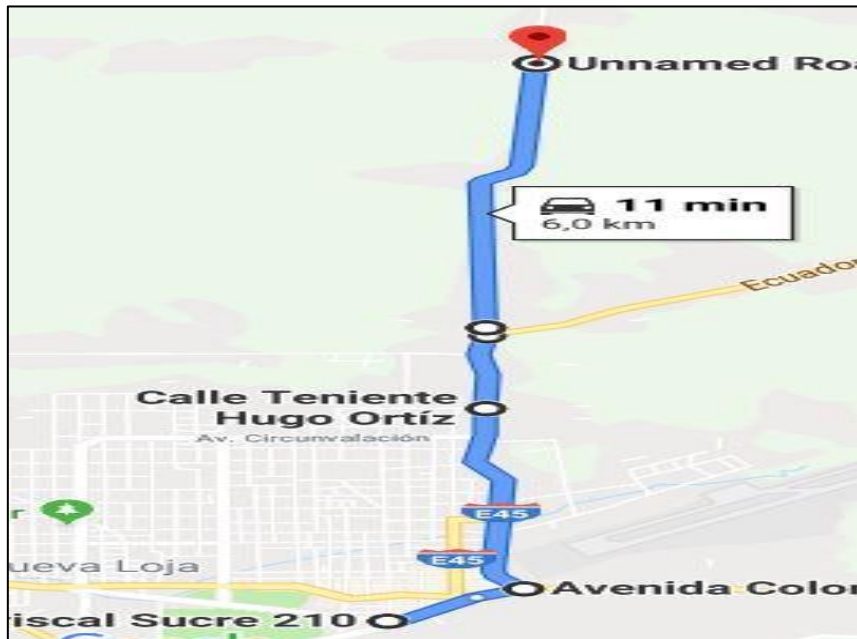
**Distancia de recorrido:** 13.5 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 23 min.

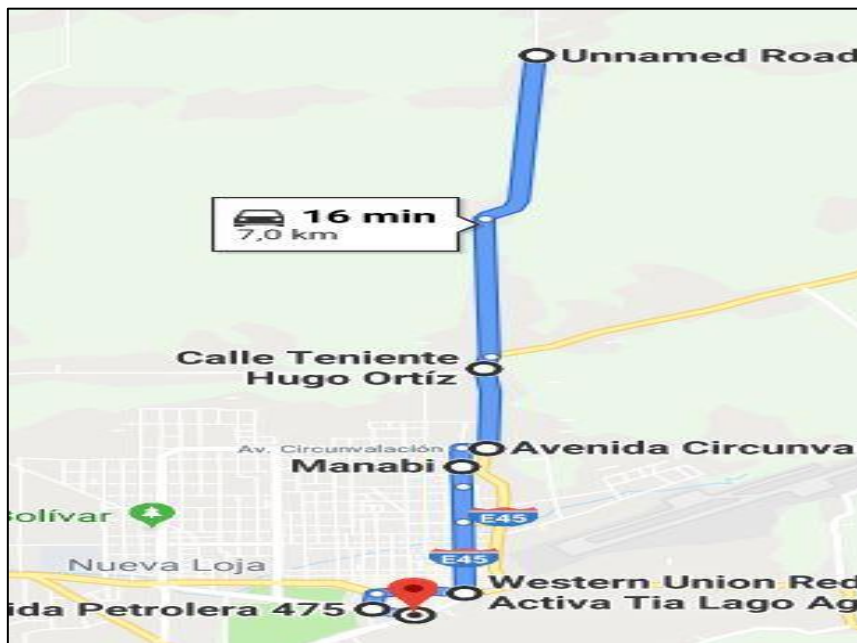
**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Con un lazo en un extremo.

**Sinuosidad de la ruta 4:**



**Figura 13-4:** Sinuosidad de la Ruta 4 - Ida.



**Figura 14-4:** Sinuosidad de la Ruta 4 - Retorno.

**Tabla 11-4:** Comparativa de los escenarios de sinuosidad

Escenarios	Distancia actual	Distancia óptima	Sinuosidad
Escenario 1	6,3 km	6 km	0,95
Escenario 1 retorno	7,2 km	7 km	0,97
Escenario 2	6,7 km	6,2 km	0,93
Escenario 2 retorno	7,5 km	7,1 km	0,95
Escenario 3	6,8 km	6,1 km	0,90

Fuente: Estudio de campo

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

**Densidad de servicio:****Tabla 12-4:** Densidad de servicio de la Ruta 4

Ruta	Pasajeros transportados por unidad	Número de unidades	Volumen de diseño	Densidad (1 vehículo/ 1000 pers.)
4	180	2	360	6

Fuente: Google Maps

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

Para el cálculo de pasajeros por sentido se multiplicará el promedio de pasajeros por sentido obtenidos en el estudio de ascenso y descenso por el número de horas de servicio.

$$Ps = 20\text{pas.} * 13\text{h} = 260$$

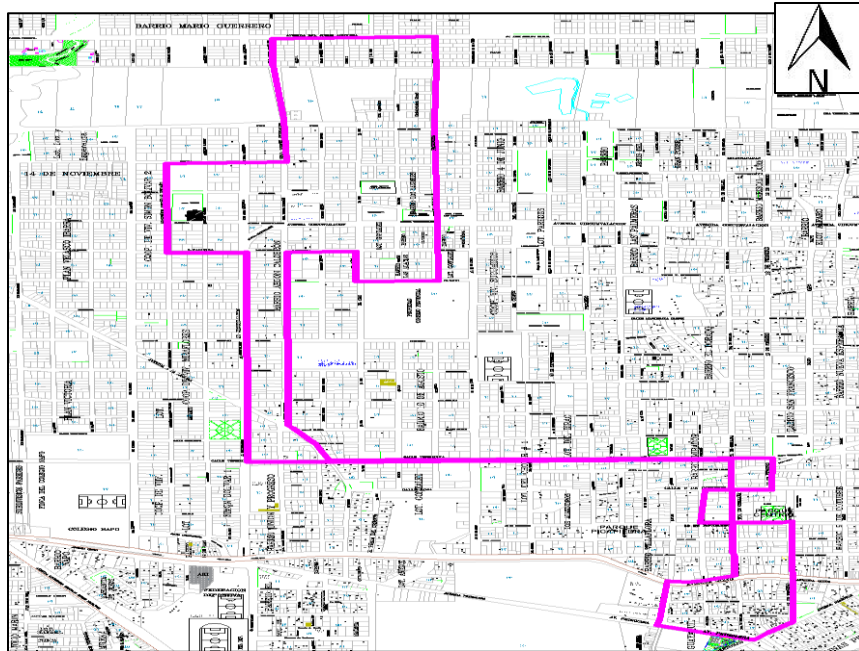
**Tabla 13-4:** Dimensionamiento de flota vehicular - Ruta 4

DIMENSIONAMIENTO				
P_tc	Pasajeros techo crítico	$Ptc = ps + Pna$	-	260 pasajeros.
ps	Pasajeros sentido transportados		260	
p_na	Pasajeros no atendidos o se quedan		0	
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{ps}{Ptc}$	-	100%
ps	Pasajeros sentido.		260	
P_tc	Pasajeros techo crítico.		260	
Tmpo_ciclo	Tiempo de en minutos ciclo (ida y retorno).	$Tmpociclo = tRi*2$	-	46 minutos.
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		23	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{ps}{IR*CapBus}$	-	4,33 partidas periodo.
ps	Pasajeros por sentidos.		260	
IR	Índice de renovación.		100%	
Cap_bus	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tmpociclo}{NPP}$	-	11 minutos.
Tmpo_ciclo	Tiempo de ciclo en minutos.		46	
NPP	Número de partidas periodo.		4,33	
DA	Demanda actual.	$DA = PO * \%Ps$	-	8.251 personas.
PO	Población objetivo.		43.424	
%Ps	Porcentaje de personas que utilizan el transporte público.		19%	
Flota_n	Flota necesaria para atender la demanda actual.	$Flotan = \frac{Tmpociclo}{Int}$	-	5 unidades.
Tmpo_ciclo	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		46	
Int	Intervalo		11	
Und_in	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	$Undin = Flotan - fE$	-	19 unidades.
Flota_n	Flota total necesaria.		5	
fE	Flota existente		24	
Vo	Velocidad operacional	$Vo = \frac{60*L}{tr}$	-	18 km/h
Lr	Longitud de la ruta.		13,5 km	
Tr	Tiempo de recorrido.		46 min.	

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2016)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Ruta 5: Abdón Calderón.**



**Figura 15-4:** Propuesta de recorrido de la Ruta 5.

**Salida:** Avenida petrolera y Francisco de Orellana. (Estadio Carlos Vernaza).

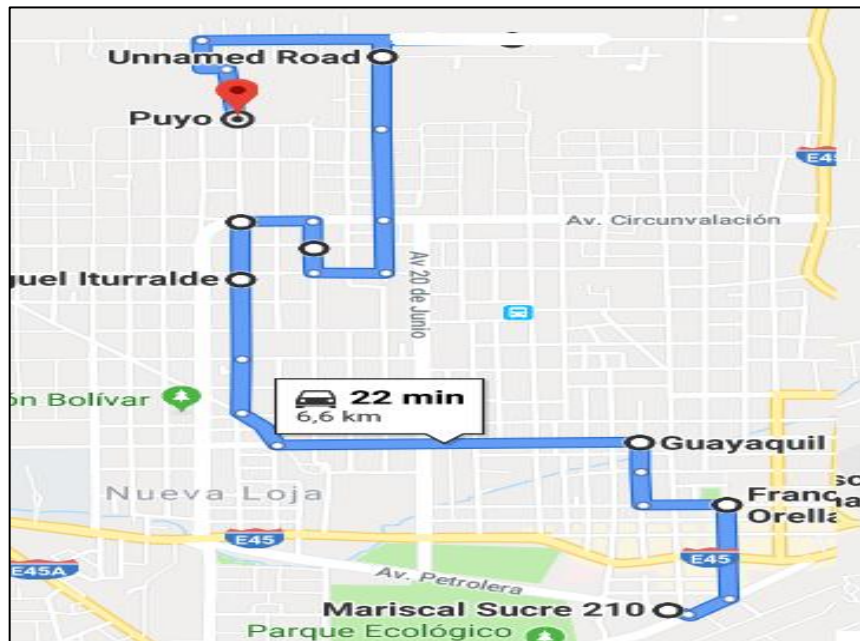
**Distancia de recorrido:** 12,5 km.

**Tiempo de recorrido (Ida):** 24 min.

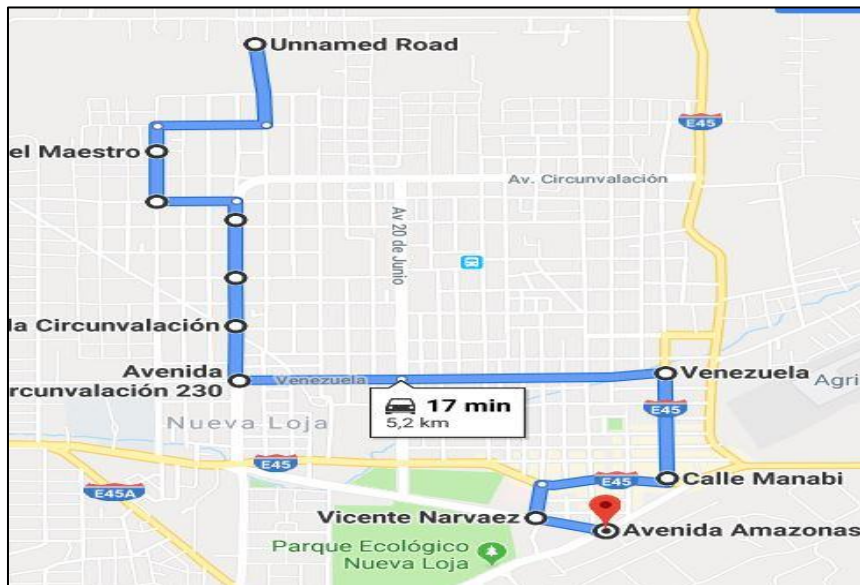
**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Radial.

**Sinuosidad de la ruta 5:**



**Figura 16-4:** Sinuosidad de la Ruta 5 - Ida.



**Figura 17-4:** Sinuosidad de la Ruta 5 - Retorno.

**Tabla 14-4:** Comparativa de los escenarios de sinuosidad

Escenarios	Distancia actual	Distancia óptima	Sinuosidad
Escenario 1	7 km	6,6 km	0,94
Escenario 1 retorno	5,5 km	5 km	0,91
Escenario 2	7,3 km	6,8 km	0,93
Escenario 2 retorno	5,9 km	5,2 km	0,88
Escenario 3	7,6 km	6,9 km	0,91

Fuente: Estudio de campo

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

**Densidad de servicio:****Tabla 15-4:** Densidad de servicio de la Ruta 5

Ruta	Pasajeros transportados por unidad	Número de unidades	Volumen de diseño	Densidad (1 vehículo/ 1000 pers.)
5	215	5	1075	5

Fuente: Google Maps

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

Para el cálculo de pasajeros por sentido se multiplicará el promedio de pasajeros por sentido obtenidos en el estudio de ascenso y descenso por el número de horas de servicio.

$$Ps = 31\text{pas.} * 13\text{h} = 403$$



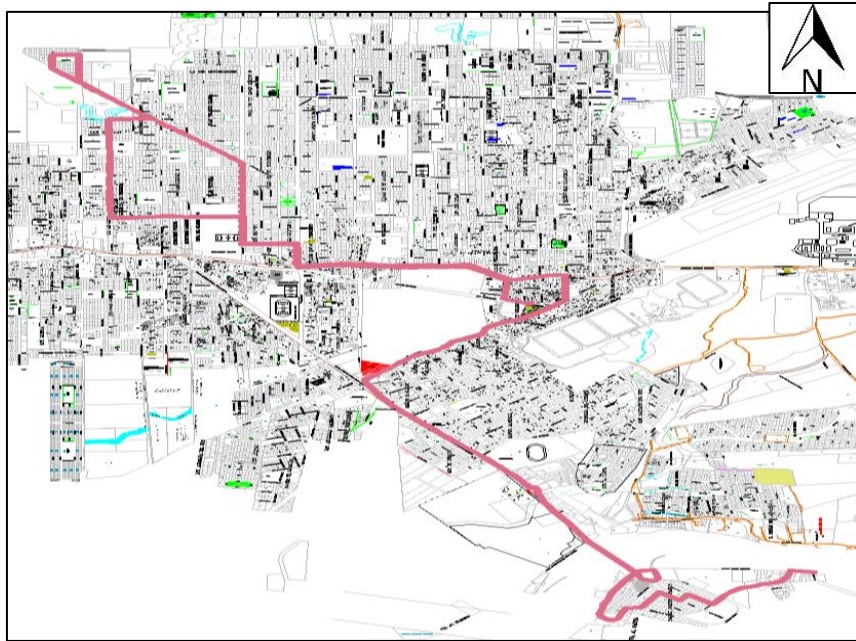
**Tabla 16-4:** Dimensionamiento de flota vehicular - Ruta 5

DIMENSIONAMIENTO				
P_tc	Pasajeros techo crítico	Ptc = ps + Pna	-	411 pasajeros.
ps	Pasajeros sentido transportados		403	
p_na	Pasajeros no atendidos o se quedan		8	
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{ps}{Ptc}$	-	98%
ps	Pasajeros sentido.		403	
P_tc	Pasajeros techo crítico.		411	
Tmpo_ciclo	Tiempo de en minutos ciclo (ida y retorno).	$Tmpociclo = tRi*2$	-	48 minutos.
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		24	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{ps}{IR*CapBus}$	-	6,83 partidas periodo.
ps	Pasajeros por sentidos.		403	
IR	Índice de renovación.		98%	
Cap_bus	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tmpociclo}{NPP}$	-	7 minutos.
Tmpo_ciclo	Tiempo de ciclo en minutos.		48	
NPP	Número de partidas periodo.		6,83	
DA	Demanda actual.	$DA = PO * \%Ps$	-	8.413 personas.
PO	Población objetivo.		38.239	
%Ps	Porcentaje de personas que utilizan el transporte público.		22%	
Flota_n	Flota necesaria para atender la demanda actual.	$Flotan = \frac{Tmpociclo}{Int}$	-	7 unidades.
Tmpo_ciclo	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		48	
Int	Intervalo		7	
Und_in	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	$Undin = Flotan - fE$	-	12 unidades.
Flota_n	Flota total necesaria.		7	
fE	Flota existente		19	
Vo	Velocidad operacional	$Vo = \frac{60*L}{tr}$	-	16 km/h.
Lr	Longitud de la ruta.		12,5 km.	
Tr	Tiempo de recorrido.		48 min.	

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2016)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Ruta 6:** Av. Amazonas y 12 de Febrero – Aguarico & Barrio El Cisne.



**Figura 18-4:** Propuesta de recorrido de la Ruta 6.

**Salida:** Avenida petrolera y Francisco de Orellana. (Estadio Carlos Vernaza).

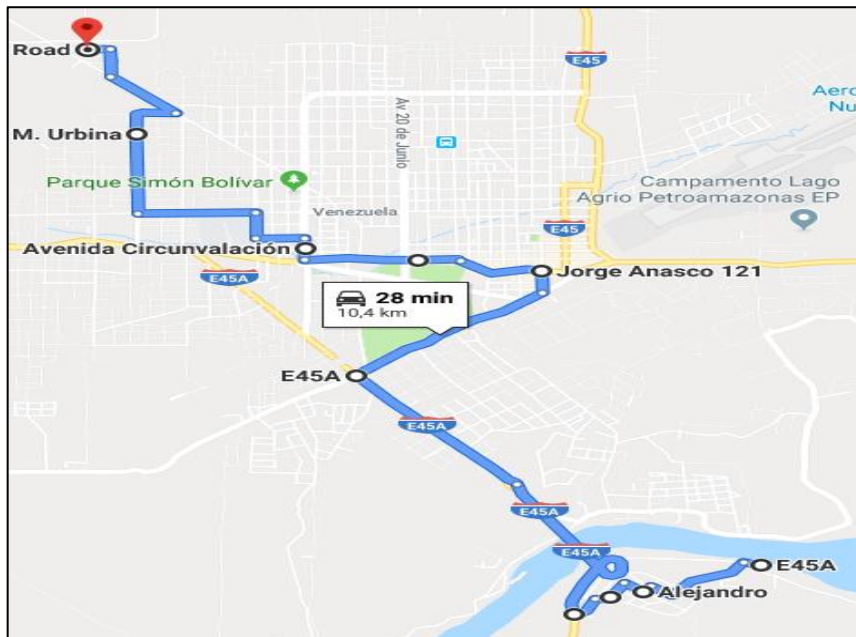
**Distancia de recorrido:** 20,5 km.

**Tiempo de recorrido:** 30 min.

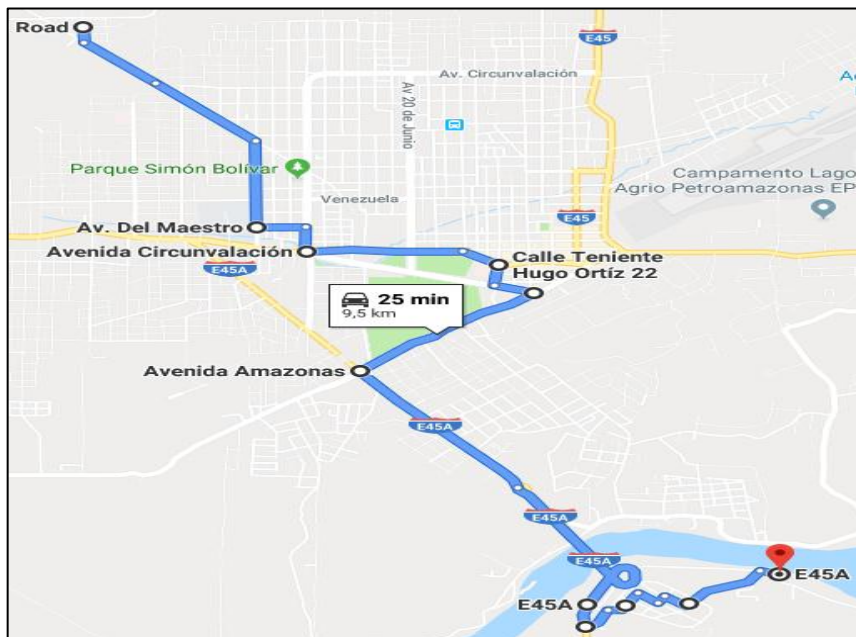
**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Con un lazo en un extremo.

**Sinuosidad de la ruta 6:**



**Figura 19-4: Sinuosidad de la Ruta 6 - Ida.**



**Figura 20-4: Sinuosidad de la Ruta 6 - Retorno.**

**Tabla 17-4:** Comparativa de los escenarios de sinuosidad

Escenarios	Distancia actual	Distancia óptima	Sinuosidad
Escenario 1	10,7 km	10,4 km	0,97
Escenario 1 retorno	9,8 km	9,5 km	0,97
Escenario 2	10,9 km	10,3	0,93
Escenario 2 retorno	10,3 km	9,6	0,94
Escenario 3	11 km	10,2	0,93

Fuente: Estudio de campo

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

### Densidad de servicio:

**Tabla 18-4:** Densidad de servicio de la Ruta 6

Ruta	Pasajeros transportados por unidad	Número de unidades	Volumen de diseño	Densidad (1 vehículo/ 1000 pers.)
6	198	8	1584	5

Fuente: Google Maps

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

Para el cálculo de pasajeros por sentido se multiplicará el promedio de pasajeros por sentido obtenidos en el estudio de ascenso y descenso por el número de horas de servicio.

$$Ps = 23\text{pas.} * 13\text{h} = 299$$

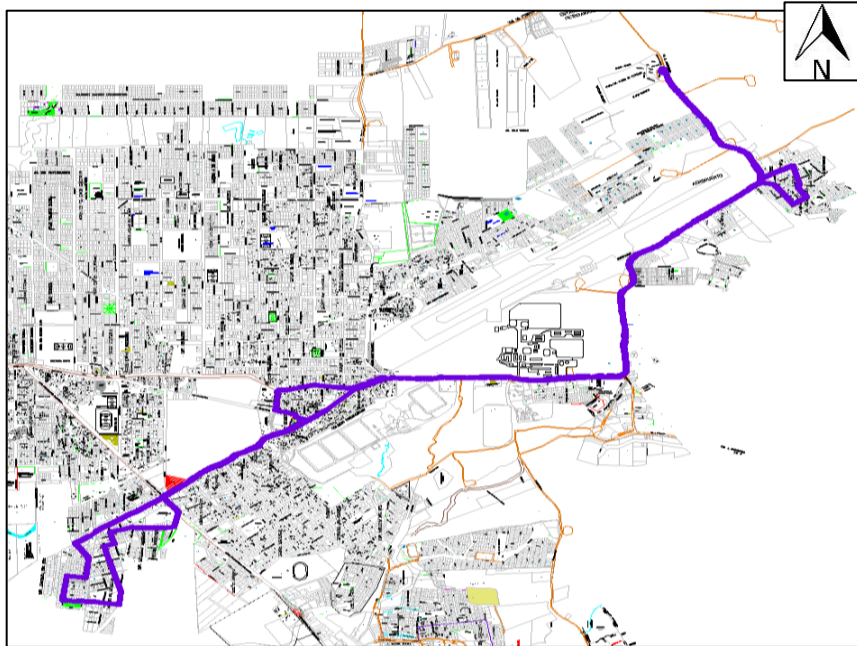
**Tabla 19-4:** Dimensionamiento de flota vehicular - Ruta 6

DIMENSIONAMIENTO				
P_tc	Pasajeros techo crítico	Ptc = ps + Pna	-	299 pasajeros.
Ps	Pasajeros sentido transportados		299	
p_na	Pasajeros no atendidos o se quedan		0	
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{ps}{Ptc}$	-	100%
Ps	Pasajeros sentido.		299	
P_tc	Pasajeros techo crítico.		299	
Tmpo_ciclo	Tiempo de en minutos ciclo (ida y retorno).	Tm pociclo = tRi*2	-	60 minutos.
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		30	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{ps}{IR*CapBus}$	-	4,98 partidas periodo.
Ps	Pasajeros por sentidos.		299	
IR	Índice de renovación.		100%	
Cap_bus	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tm pociclo}{NPP}$	-	12 minutos.
Tmpo_ciclo	Tiempo de ciclo en minutos.		60	
NPP	Número de partidas periodo.		4,98	
DA	Demanda actual.	DA = PO * %Ps	-	10.584 personas.
PO	Población objetivo.		46.016	
%Ps	Porcentaje de personas que utilizan el transporte público.		23%	
Flota_n	Flota necesaria para atender la demanda actual.	$Flotan = \frac{Tm pociclo}{Int}$	-	5 unidades.
Tmpo_ciclo	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		60	
Int	Intervalo		12	
Und_in	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	Undin = Flotan - fE	-	7 unidades.
Flota_n	Flota total necesaria.		5	
fE	Flota existente		12	
Vo	Velocidad operacional	$Vo = \frac{60*L}{tr}$	-	21 km/h.
Lr	Longitud de la ruta.		20,5 km.	
Tr	Tiempo de recorrido.		60 min.	

Fuente: (Agencia Nacinal de Tránsito, 2016)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

**Ruta 7:** Barrio El Naranjal – Barrio La Pista.



**Figura 21-4:** Propuesta de recorrido de la Ruta 7.

**Salida:** Instituto Superior Martha Bucarán.

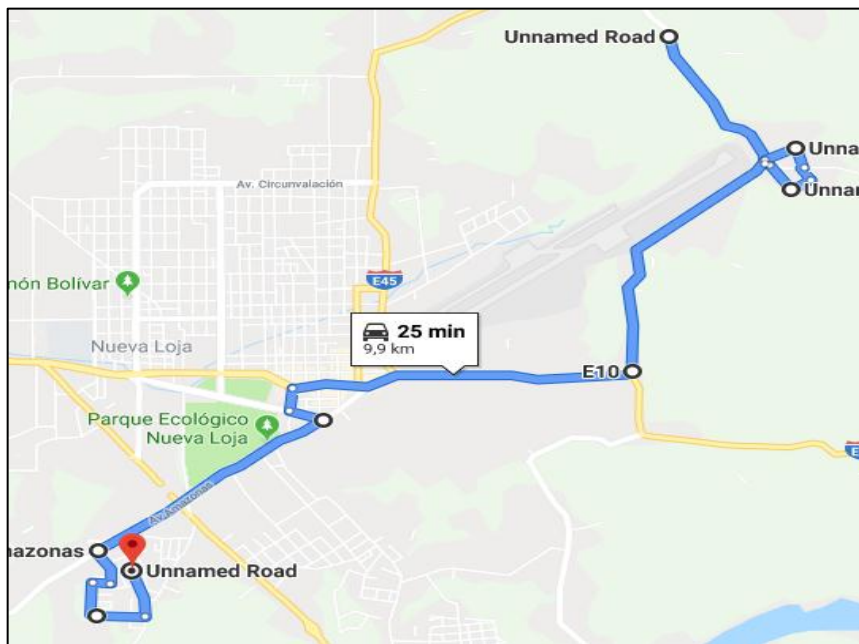
**Distancia de recorrido:** 18,5 km.

**Tiempo de recorrido:** 28 min.

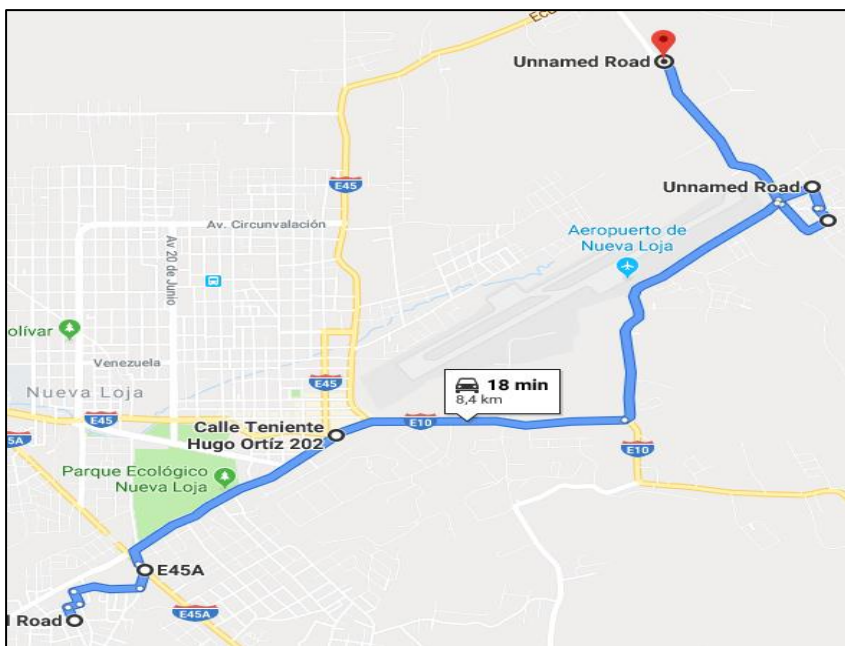
**Hora de servicio:** De 6:00 a 19:00.

**Tipo de ruta:** Con un lazo en un extremo.

**Sinuosidad de la ruta 7:**



**Figura 22-4:** Sinuosidad de la Ruta 7 - Ida.



**Figura 23-4:** Sinuosidad de la Ruta 7 - Retorno.

**Tabla 20-4:** Comparativa de los escenarios de sinuosidad

Escenarios	Distancia actual	Distancia óptima	Sinuosidad
Escenario 1	10 km	9,9 km	0,99
Escenario 1 retorno	8,5 km	8,4 km	0,99
Escenario 2	10, 5 km	10 km	0,95
Escenario 2 retorno	9 km	8,6 km	0,96
Escenario 3	10,4 km	10 km	0,96

Fuente: Estudio de campo

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

**Densidad de servicio:****Tabla 21-4:** Densidad de servicio de la Ruta 7

Ruta	Pasajeros transportados por unidad	Número de unidades	Volumen de diseño	Densidad (1 vehículo/ 1000 pers.)
7	194	2	388	5

Fuente: Google Maps

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018

Para el cálculo de pasajeros por sentido se multiplicará el promedio de pasajeros por sentido obtenidos en el estudio de ascenso y descenso por el número de horas de servicio.

$$Ps = 22\text{pas.} * 13\text{h} = 286$$



**Tabla 22-4:** Dimensionamiento de la flota vehicular - Ruta 7

<b>DIMENSIONAMIENTO</b>				
P_tc	Pasajeros techo crítico	Ptc = ps + Pna	-	286 pasajeros.
ps	Pasajeros sentido transportados		286	
p_na	Pasajeros no atendidos o se quedan		0	
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{ps}{Ptc}$	-	100%
ps	Pasajeros sentido.		286	
P_tc	Pasajeros techo crítico.		286	
Tmpo_ciclo	Tiempo de en minutos ciclo (ida y retorno).	$Tmpociclo = tRi*2$	-	56 minutos.
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		28	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{ps}{IR*CapBus}$	-	4,77 partidas periodo.
ps	Pasajeros por sentidos.		286	
IR	Índice de renovación.		100%	
Cap_bus	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tmpociclo}{NPP}$	-	12 minutos.
Tmpo_ciclo	Tiempo de ciclo en minutos.		56	
NPP	Número de partidas periodo.		4,77	
DA	Demanda actual.	$DA = PO * \%Ps$	-	7.350 personas.
PO	Población objetivo.		34.998	
%Ps	Porcentaje de personas que utilizan el transporte público.		21%	
Flota_n	Flota necesaria para atender la demanda actual.	$Flotan = \frac{Tmpociclo}{Int}$	-	5 unidades.
Tmpo_ciclo	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		56	
Int	Intervalo		12	
Und_in	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	$Undin = Flotan - fE$	-	2 unidades.
Flota_n	Flota total necesaria.		5	
fE	Flota existente		7	
Vo	Velocidad operacional	$Vo = \frac{60*L}{tr}$	-	20 km/h.
Lr	Longitud de la ruta.		18,5 km.	
Tr	Tiempo de recorrido.		56 min.	

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2016)

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

#### 4.2.7 Sistema de monitoreo para evaluar la estrategia:

Se propone un sistema de monitoreo para evaluar la consecución eficiente de la estrategia planteada en esta investigación, la cual se detalla a continuación:

**Tabla 23-4:** Sistema de monitoreo para evaluar la estrategia

<b>SISTEMA DE MONITOREO Y EVALUACIÓN.</b>		
		Con la creación del programa anual de evaluación se podrá dar monitoreo y evaluación a:
	Creación de un programa anual de evaluación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar cumplimiento con los objetivos planteados.</li> <li>• Conocer el crecimiento anual de la demanda insatisfecha.</li> <li>• Evaluar el nivel de cobertura de la red del servicio de transporte público intracantonal de pasajeros.</li> </ul>
Gestión de resultados.	3 ejes	<p>Creación de evaluaciones complementarias.</p> <p>Para el monitoreo y evaluación de la propuesta de rediseño de rutas y frecuencias del servicio de transporte público intracantonal de pasajeros en el cantón Lago Agrio propone crear las evaluaciones complementarias como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación para la optimización de rutas y frecuencias.</li> <li>• Evaluación para medir el nivel de la calidad de servicio ofertado.</li> </ul>
	Convenio de compromisos para el mejoramiento de la Gestión.	<p>Para finalizar en el sistema de monitoreo y evaluación se debe crear un convenio de compromisos para el mejoramiento en la Gestión de la propuesta del rediseño de rutas y frecuencias, entre las siguientes entidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Lago Agrio (GADMLA).</li> <li>• Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos EP (MTS-EP).</li> <li>• Cooperativa de Transporte Urbano de Pasajeros “El Puma”.</li> </ul>

Elaborado por: Rosales, Jhonny. 2018.

## CONCLUSIONES

En la actualidad el servicio de transporte público intracantonal se presta únicamente en la cabecera cantonal de Lago Agrio, por la falta de infraestructura vial que conecte a la parroquia urbana con las parroquias rurales. Este servicio es prestado por una sola operadora de transporte denominada Cooperativa de Transporte Urbano de Pasajeros “El Puma”, que cuenta con 7 rutas.

En el área de estudio no se necesita crear nuevas rutas, sino modificar las rutas actuales (alargue de rutas) para mejorar el nivel de cobertura de la red de transporte. Las mayores modificaciones se dan en las rutas 2 y 3. La ruta 2 cambia su denominación de “12 de febrero y av. Amazonas – Barrio Julio Marín”, a “Hospital – Universidad Estatal”, pasando a tener un recorrido de 9km a 18 km según la propuesta del nuevo trazado. Mientras que la ruta 3 pasa de denominarse “Vía Quito km 6” a “Vía Quito Km 8, pasa de un recorrido de 13 km a 20,5 km.

En cuanto al dimensionamiento de la flota vehicular en la ruta 2 se necesitan 4 unidades para cubrir la demanda y un intervalo de 16 minutos, mientras que para la ruta 3 se necesita un dimensionamiento de flota vehicular de 12 unidades y un intervalo de 5 minutos.

## **RECOMENDACIONES**

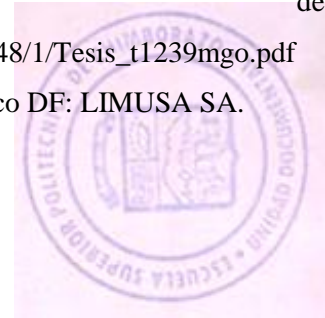
Se recomienda a la Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos – EP tener como sustento técnico la propuesta de rediseño de rutas y frecuencias del servicio de transporte público intracantonal en el cantón Lago Agrio, previo a la toma de decisiones en la realización del estudio de necesidades del servicio de transporte público intracantonal.

Se recomienda a la Unidad de Planificación de la Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos – EP, mediante sus técnicos en transporte revisar las rutas y frecuencias en periodos de dos años, debido al rápido crecimiento poblacional y expansión territorial que está sufriendo este cantón, teniendo como referencia a la propuesta de rediseño de rutas y frecuencias del servicio de transporte público intracantonal en cuanto a su desarrollo del mismo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. (2014). *El metodo de la investigación*. Obtenido de: [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Agencia Nacional de Tránsito. (2016). *Resolución 108-DIR-2016-ANT ANEXO 1*. Recuperado de: <https://www.ant.gob.ec/index.php/transito-7/resoluciones-2016/file/3967-resolucion-no-108>
- Aguado, A. & Jimenez, J. (2013). *Optimización de rutas de transporte*. (tesis de maestría, Universidad Complutense de Madrid) Obtenido de: [https://eprints.ucm.es/23027/1/Memoria\\_OptimizacionRutasTransporte.pdf](https://eprints.ucm.es/23027/1/Memoria_OptimizacionRutasTransporte.pdf)
- Aguilar, S. (2005). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Antón, F. (2013). *Redes de transporte, articulación territorial y desarrollo regional*. Obtenido de: [http://institucional.us.es/revistas/andaluces/30/art\\_2.pdf](http://institucional.us.es/revistas/andaluces/30/art_2.pdf)
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación*. 6ª.ed. Caracas: Episteme.
- Asamblea Nacional Constituyente. (2014). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Obtenido de: <https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2016/04/LEY-ORGANICA-DE-TRANSPORTE-TERRESTRE-TRANSITO-Y-SEGURIDAD-VIAL.pdf>
- Callejo, M. (2009). *Optimización del diseño de líneas de autobus. Aplicación a Donostia-San Sebastián* (Tesis de pregrado, Universidad Politécnica de Cataluña) Obtenido de: <https://www.dbus.eus/wp-content/uploads/2014/04/4-optimizacion-del-diseno-de-lineas-de-autobus-aplicacion-a-donostia-san-sebastian.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Lago Agrio. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Obtenido de: <http://www.lagoagrio.gob.ec/alcaldia/files/descargas/pdyot2015.pdf>
- Hernandez, R. & Fernandez, C. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ª. ed. Mexico: McGraw-Hill.
- Jans, M. (2009). *Movilidad urbana: en camino a sistemas de transporte colectivo integrados*. Obtenido de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=281723479002&idp=1&cid=4574>
- Mancomunidad de Tránsito Sucumbíos – Empresa Pública. (2018). *Análisis Técnico de rediseño de rutas y frecuencias de la ciudad de Nueva Loja*. Lago Agrio.
- Mancomunidad de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. (2016). *Plan de Movilidad Sostenible de la MTTTSV de Sucumbíos - Anexo 3*. Lago Agrio.
- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación*. Obtenido de: [http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos\\_y\\_tecnicas.pdf](http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf)

- Molinero, A. & Sanchez, L. (2005). *Transporte público: Planeación, diseño, operación y administración*. Obtenido de: <https://es.scribd.com/doc/174341864/Transporte-Publico-Molinero-molinero-Sanchez-Arellano>
- Monge, J. (2011). *Planificación del transporte*. Obtenido de: [http://www.lanamme.ucr.ac.cr/sitio-nuevo/images/boletines/boletin\\_prita\\_19\\_planificacion\\_transporte.pdf](http://www.lanamme.ucr.ac.cr/sitio-nuevo/images/boletines/boletin_prita_19_planificacion_transporte.pdf)
- Pelella, S. & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Obtenido de: <https://metodologiaecs.files.wordpress.com/2015/09/metodologic3ada-de-la-investigacic3b3n-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-palella-stracuzzi-feliberto-martins-pestana.pdf>
- Sanchez, E. (2017). *Estudio de rutas y frecuencias para un sistema óptimo de transporte público urbano en la ciudad de Ambato*. (Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato) Obtenido de: [http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25548/1/Tesis\\_t1239mgo.pdf](http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25548/1/Tesis_t1239mgo.pdf)
- Tamayo, M. (2003). *El proceso de la investigación científica*. Mexico DF: LIMUSA SA.



## ANEXOS

### Anexo A: Resolución N° 001-RPO-21-UAPTS-2012



COD: CNT004	\$ 27,00
4004	

#### RESOLUCIÓN N° 001-RPO-21-UAPTS-2012

#### RENOVACIÓN DEL PERMISO DE OPERACIÓN

#### LA UNIDAD ADMINISTRATIVA PROVINCIAL DE REGULACION Y CONTROL DE TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL DE SUCUMBIOS

#### CONSIDERANDO:

Que, la Cooperativa de Transporte Urbano de Pasajeros "EL PUMA", domiciliada en el Ciudad de Nueva Loja, Cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbios, obtuvo su Personería Jurídica mediante Acuerdo Ministerial N° 0386, de fecha 2 de mayo de 1985, e inscrita en el Registro General de Cooperativas con Número de Orden 405, de fecha 2 de mayo de 1985;

Que, el Consejo Provincial de Tránsito y Transporte Terrestre de Sucumbios, mediante Resolución N° 001-RPO-021-CPTTTS-007, de fecha 20 de marzo del 2007, renovó el Permiso de Operación a la Cooperativa de Transporte Urbano de Pasajeros "EL PUMA", mismo que se encuentra caducado;

Que, mediante Control de Ingreso N° 442, de fecha 24 de Febrero del 2012, los dirigentes de la Cooperativa de Transporte Urbano de Pasajeros "EL PUMA", solicitan a la Unidad Administrativa Provincial de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de Sucumbios, la Renovación del Permiso de Operación;

Que, el Departamento Técnico de este Organismo, mediante Informe N° 007-DT-UAPTS-2012, de fecha 19 de abril del 2012, emite informe previo favorable para la Renovación del Permiso de Operación a la Operadora antes referida;

Que, el Directorio de la Agencia Nacional de Tránsito mediante Resolución N° 056-DIR-2012-ANT, de fecha 26 de septiembre del 2012, delegada competencias a los Responsables de las Unidades Administrativas Provinciales y para el Director Ejecutivo de la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE);

Que, en el Artículo 1 literal (d) de la referida resolución manifiesta: "Otorgar resoluciones de renovación de títulos habilitantes que no modifiquen el permiso de operación anterior en cuanto a regulación de rutas y frecuencias, únicamente se incorporaran los cambios de socios y/o unidades realizados en el transcurso de la vigencia de operación caducado.";

Que, el Responsable de la Unidad Administrativa Provincial de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de Sucumbios, en uso de las atribuciones que le confiere la Resolución N° 056-DIR-2012-ANT, de fecha 26 de septiembre del 2012;

RESOLUCIÓN No. 001-DR-2015-MTTTSVS

REAJUSTE DE TARIFA DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO DE LOS  
CANTONES DE LAGO AGRIO Y SHUSHUFINDI

DIRECTORIO GENERAL DE LA MANCOMUNIDAD DE TRÁNSITO, TRANSPORTE  
TERRESTRE Y SEGURIDAD VIAL DE LA PROVINCIA DE SUCUMBÍOS

CONSIDERANDO:

**Que**, en la Constitución de la República del Ecuador en su Art. 243 establece que dos o más regiones, provincias, cantones o parroquias contiguas podrán agruparse y formar mancomunidades, con la finalidad de mejorar la gestión de sus competencias y favorecer sus procesos de integración. Su creación, estructura y administración serán reguladas por la ley;

**Que**, el artículo 264 numeral 6 de la Constitución de la República, en concordancia con el literal f) del Art. 55 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) disponen que es competencia exclusiva de los gobiernos autónomos municipales y metropolitanos, planificar, regular y controlar el tránsito, el transporte terrestre y la seguridad vial;

**Que**, el inciso primero del artículo 315 de la Carta Magna dispone que el Estado constituirá empresas públicas para la gestión de sectores estratégicos, la prestación de servicios públicos, el aprovechamiento sustentable de recursos naturales o de bienes públicos y el desarrollo de otras actividades económicas;

**Que**, el inciso segundo del artículo 315 *Ibidem*, establece que las empresas públicas estarán bajo la regulación y control específico de los organismos pertinentes, de acuerdo con la Ley; funcionarán como sociedades de derecho público, con personalidad jurídica, autonomía presupuestaria, financiera, económica, administrativa y de gestión, con altos parámetros de calidad y criterios empresariales, económicos, sociales y ambientales;

**Que**, el artículo 394 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que: "El Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza. La promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias. El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias".

**Que**, el artículo 1 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, determina que esta Ley tendrá por objeto la organización, planificación, fomento, regulación, modernización y control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, con el fin de proteger a las personas y bienes que se trasladen de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano, y a las personas y lugares expuestos a las contingencias de dicho desplazamiento, contribuyendo al desarrollo socio-económico del país en aras de lograr el bienestar general de los ciudadanos;

**Que**, el artículo 3 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad vial, determina que el estado garantizará que la prestación del servicio de transporte público se ajuste a los principios de seguridad, eficiencia, responsabilidad, universalidad, accesibilidad, continuidad y calidad con tarifas socialmente justas;

**Que**, el Art. 66 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y seguridad Vial, establece que "El servicio de transporte público intracantonal, es aquel que opera dentro de los límites cantonales.

Dirección: Av 20 de Junio y Venezuela / Teléfonos: 062 831 885 / 062 832 818  
e-mail: mancomunidadtttsvs@hotmail.com





RESOLUCIÓN No. 108-DIR-2016-ANT

**"RESOLUCIÓN INHERENTE A LOS LINEAMIENTOS TÉCNICOS REFERENCIALES PARA LA GESTIÓN DE LA COMPETENCIA DEL TRANSPORTE TERRESTRE INTRACANTONAL"**

**EL DIRECTORIO DE LA AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN Y CONTROL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL**

**CONSIDERANDO:**

**Que**, el artículo 226 de la Constitución de la República del Ecuador establece que: *"Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución"*;

**Que**, el numeral 6 del artículo 264 de la Constitución de la República señala que es competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados – GADs Metropolitanos y Municipales planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal;

**Que**, el artículo 394 de la Constitución de la República del Ecuador dispone que: *"El Estado garantizará la libertad de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial dentro del territorio nacional, sin privilegios de ninguna naturaleza. La promoción del transporte público masivo y la adopción de una política de tarifas diferenciadas de transporte serán prioritarias. El Estado regulará el transporte terrestre, aéreo y acuático y las actividades aeroportuarias y portuarias"*;

**Que**, la Constitución de la República del Ecuador y el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD), crearon el sistema nacional de competencias con el objeto de organizar las instituciones, planes, programas, políticas y actividades relacionadas con el ejercicio de las competencias que corresponden a cada nivel de gobierno, conservando los principios de autonomía, coordinación, complementariedad y subsidiaridad;

**Que**, la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y seguridad vial (LOTTTSV), en su artículo 16 establece que la Agencia Nacional de Tránsito es el ente encargado de la regulación y control de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el país, con sujeción a las políticas emanadas del Ministerio del sector;

**Que**, el numeral 2 del artículo 20 de la LOTTTSV señala como atribución del Directorio de la Agencia Nacional de Tránsito la de *"Establecer las regulaciones de carácter nacional en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, controlar y auditar en el ámbito de sus competencias su cumplimiento por parte de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, de acuerdo al Reglamento que se expida para la presente Ley"*;

**Que**, el artículo 29 de la Ley *ibidem* determina las atribuciones del Director Ejecutivo de la ANT, entre las cuales, el numeral 4 señala: *"Elaborar las regulaciones y normas técnicas para la aplicación de la presente Ley y su Reglamento y, someterlos a la aprobación del Directorio de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial"*;

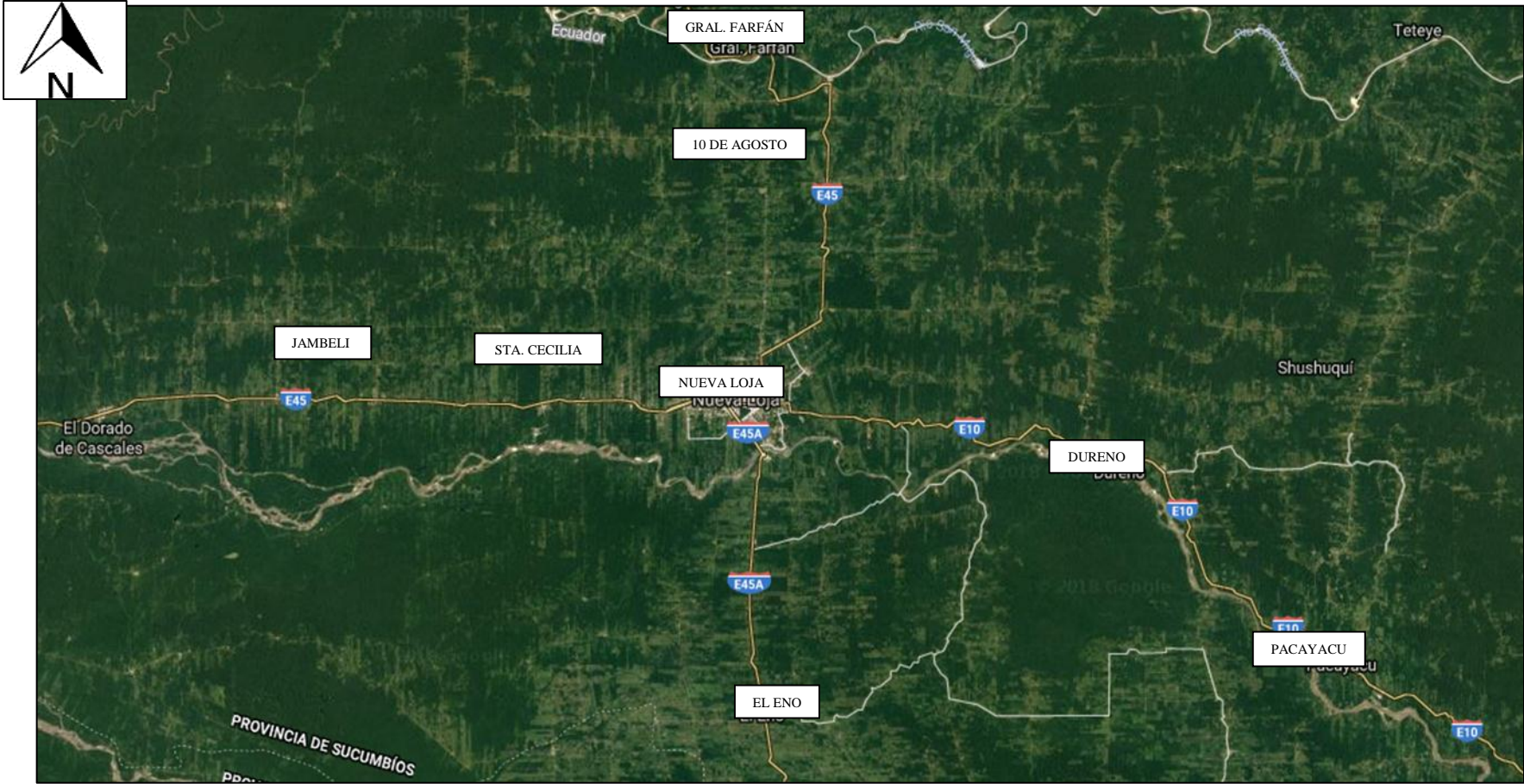
RESOLUCIÓN No. 108-DIR-2016-ANT

"RESOLUCIÓN INHERENTE A LOS LINEAMIENTOS TÉCNICOS REFERENCIALES PARA LA GESTIÓN DE LA COMPETENCIA DEL TRANSPORTE TERRESTRE INTRACANTONAL"

NHM/LAR / DRTTSV

AGENCIA NACIONAL DE TRÁNSITO  
Dirección de Secretaría General  
Av. Mariscal Sucre N54-153 y José Sánchez  
Sector La Piedad, antiguo asentamiento de PERENPO  
Quito - Ecuador  
www.ant.gub.ec

Anexo D: Vías que conectan la cabecera cantonal con las demás parroquias.



**Anexo E:** Análisis técnico de rediseño de rutas y frecuencias.



Mancomunidad  
de Tránsito  
Sucumbíos - EP

## **ANÁLISIS TÉCNICO DE REDISEÑO DE RUTAS Y FRECUENCIAS.**

**MANCOMUNIDAD DE TRÁNSITO DE  
SUCUMBÍOS**



**ING. JASMINA CORDOVA – GERENTA GENERAL.**

**ANÁLISIS TÉCNICO DE RUTAS Y  
FRECUENCIAS PARA EL SERVICIO DE  
TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN LA  
CIUDAD DE NUEVA LOJA.**

**MAYO - 2018**



**Anexo F: Encuesta Origen - Destino.**

 <b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.</b> <b>INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE.</b>								
<b>ENCUESTA ORIGEN - DESTINO</b>								
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>								
Nombre de quien proporciona la información: _____								
Dirección: _____		Nº de Encuesta: _____						
Teléfono: _____								
Fecha: _____		Zona: _____						
Encuestador: _____								
<b>PERFIL DEL USUARIO</b>								
NO. MIEMBROS	INGRESO FAMILIAR MENSUAL (\$)	VIA DE ACCESO HASTA EL HOGAR	OBSERVACIONES					
Número de personas que residen en el hogar	Miembros del hogar que tienen empleo	Asfaltado/hormigón/adoquinado Empedrado/lastrado Calle de tierra Sendero / Trocha Otro						
	Menos de 394 dólares							
	De 394 a 600 dólares							
	De 601 a 800 dólares							
	De 801 a 1000 dólares							
	De 1001 a 1.500 dólares							
	De 1.501 a 2.000 dólares							
	De 2.001 a 2.500 dólares							
	Más de 2000							
	<b>DATOS DEL VIAJE</b>							
RESIDENTE	SEXO	RELACION CON JEFE DE HOGAR	EDAD DEL VIAJERO	Nº de viajes	ORIGEN	DESTINO	MOTIVO DEL VIAJE	MEDIO DE TRANSPORTE
	Masculino	Femenino	Es el jefe del hogar					
		Es el cónyuge	Desde 19 a 64					
		Hijo	Mayor de 65					
		Hija						
		Otro						
							Trabajo	
							Compras	
							Trámites públicos	
							Trámites privadas	
							Ocio/diversión	
							Salud	
							Regreso a hogar	
							Bus - Transporte Público intracantonal	
							Bus - Transporte interprovincial	
							Bus - Transporte intra provincial	
							Bus - Tipo costa	
							Escolar/institucional	
							Vehículo particular	
							Triciclo	
							Motorcicleta	
							Triciclo	
							Taxi	
							Bicicleta	
							A pie	
<b>USO DE NUEVO MEDIO DE TRANSPORTE (Solo al principal que proporciona la información)</b>								
¿Le gustaría utilizar otro medio de transporte alternativo como vehículos eléctricos o bicicleta?				SI	Especifique el medio de transporte. _____			
				NO				
¿Está usted de acuerdo con la implementación de buses eléctricos en el servicio de TPI?				SI	¿Por qué? _____			
				NO				

**Anexo G:** Ficha de ascenso y descenso.



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



FICHA DE ASCENSO Y DESCENSO					
OPERADORA:					
RUTA:		FICHA N°:			
FECHA		PLACA:			
HORA DE INICIO:		TIEMPO TOTAL DEL CICLO			
HORA DE LLEGADA:		RECORRIDO TOTAL EN KM			
N° DE PARADA	TRAMO	HORA DE SALIDA	HORA DE LLEGADA	SUBAN	BAJAN

**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**METODOLOGÍA REFERENCIAL PARA LA DEFINICIÓN  
DE NECESIDADES DE TRANSPORTE TERRESTRE  
PÚBLICO Y COMERCIAL DE LAS MODALIDADES  
TRANSFERIDAS POR LA ANT A LOS GOBIERNOS  
AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS**

**NOVIEMBRE 2016**

2

**Anexo I: Levantamiento de información.**



**Anexo J:** Levantamiento de información.





Anexo K: Frecuencias de la operadora "El Puma".

(Lunes a viernes)

CUADROS DIARIOS 2018 -2019

Table with columns for Vias, Hora, and months (Noviembre, Diciembre, Enero) with days of the week. It contains flight schedule data for routes like FONDO CISNE, QUITO, AGUARIQUE S. PROVI, PISTA NAIPUNJAL, S. FRANK AGUARIQUE, DESCANSO, S. FRANK AGUARIQUE, CENTRO JUISNE, SAN VICENTE, NARANJALPISTA, and PUENTE CISNE.



**Anexo M:** Propuesta de rutas para el transporte público intracantonal

