



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

**ESTUDIO PARA LA REESTRUCTURACIÓN DE RUTAS DE
TRANSPORTE INTRACANTONAL, PARA CUBRIR LAS
NECESIDADES DE MOVILIDAD QUE SE GENERARÁ EN EL
NUEVO TERMINAL TERRESTRE SUR DE LA CIUDAD DE
AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**

Trabajo de titulación:

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

AUTOR: ALVARO DAVID BARROS SOLIS

DIRECTOR: ING. XAVIER ALEJANDRO GUERRA SARCHE

Riobamba – Ecuador

2020

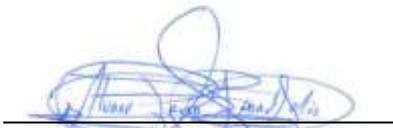
©2020, Alvaro David Barros Solis

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

Yo, Alvaro David Barros Solis, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

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

Riobamba, 27 de febrero de 2020



Alvaro David Barros Solis

C.C: 180450231-6

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

El Tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación Tipo: Proyecto de investigación, **ESTUDIO PARA LA REESTRUCTURACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE INTRACANTONAL, PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DE MOVILIDAD QUE SE GENERARÁ EN EL NUEVO TERMINAL TERRESTRE SUR DE LA CIUDAD DE AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA.**, realizado por el señor: **ALVARO DAVID BARROS SOLIS** , ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Carlos Xavier Oleas Lara PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	 _____	2020-01-27
Ing. Xavier Alejandro Guerra Sarche DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION	 _____	2020-01-27
Ing. Ruffo Neptalí Villa Uvidia MIEMBRO DE TRIBUNAL	 _____	2020-01-27

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mi madre. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mi madre, quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ella que soy lo que soy ahora.

Alvaro

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar, a cada uno de los que son parte de mi familia a mi MADRE Y HERMANO, por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional en las buenas y malas me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Y a mí director de tesis quién me ayudó en todo momento, Ing. Xavier Alejandro Guerra Sarche.

Alvaro

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	7
1.1. Antecedentes investigativos.....	7
1.2. Marco Teórico.....	10
1.2.1. Sistema de Transporte Público.....	10
1.2.1.1. Operación del transporte.....	11
1.2.1.2. Regulación y Control.....	11
1.2.1.3. Infraestructura vial.....	11
1.2.1.4. Red vial del cantón Ambato.....	11
1.2.1.5. Nuevas vías arteriales construidas.....	12
1.2.1.6. Estructura de la ruta.....	12
1.2.1.7. Vehículos.....	14
1.2.1.8. El Transporte Intracantonal en el Ecuador.....	14
1.2.1.9. Ingeniería en gestión de transporte.....	24
1.2.1.10. Gestión de transporte terrestre.....	24
1.2.1.11. Modelos de transporte.....	24
1.3. Marco Conceptual.....	26
1.3.1. Ancho de calzada.....	26
1.3.2. Densidad de servicio.....	26
1.3.3. Calzada.....	27
1.3.4. Cobertura del área de servicio.....	27
1.3.5. Conectividad.....	27
1.3.6. Distancia.....	27
1.3.7. Frecuencia.....	27
1.3.8. Infraestructura.....	27

1.3.9.	<i>Intervalo</i>	27
1.3.10.	<i>Jerarquía Vial</i>	28
1.3.11.	<i>Líneas de deseo</i>	28
1.3.12.	<i>Puntos a tractores y generadores de viaje</i>	28
1.3.13.	<i>Radio de giro</i>	28
1.3.14.	<i>Ruta de transporte</i>	28
1.3.15.	<i>Sinuosidad de la red</i>	29
1.3.16.	<i>Tasa de ocupación</i>	29
1.3.17.	<i>Tiempo de recorrido</i>	29
1.3.18.	<i>Zonificación</i>	29

CAPÍTULO II

2.	MARCO METOLOGICO	30
2.1.	Enfoque Investigativo	30
2.2.	Nivel de Investigación	30
2.2.1.	<i>De campo</i>	30
2.2.2.	<i>Exploratoria</i>	30
2.2.3.	<i>Descriptivo</i>	30
2.3.	Métodos técnicas e instrumentos	31
2.3.1.	<i>Métodos</i>	31
2.3.1.1.	<i>Deductivo</i>	31
2.3.1.2.	<i>Inductivo</i>	31
2.3.2.	Técnicas	31
2.3.2.1.	<i>Encuesta</i>	31
2.3.2.2.	<i>Observación de campo</i>	31
2.3.2.3.	<i>Ascenso y descenso</i>	32
2.3.3.	Instrumentos de investigación	32
2.3.3.1.	<i>Cuestionario de encuesta</i>	32
2.3.3.2.	<i>Ficha de observación</i>	32
2.3.3.3.	<i>Aforos de ascenso y descenso</i>	32
2.4.	Flujo del proceso de investigación	33
2.5.	Muestra y población	34
2.5.1.	<i>Cálculo de la muestra de los usuarios del transporte público</i>	35

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
3.1.	Resultados	36
3.2.	Propuesta	37
3.2.1.	<i>Titulo</i>	37
3.3.	Contenido de la propuesta	37
3.3.1.	<i>Objetivo</i>	37
3.3.2.	<i>Responsable</i>	37
3.3.3.	<i>Periodicidad</i>	37
3.3.4.	<i>Análisis de factibilidad</i>	37
3.3.5.	<i>Alcance</i>	38
3.3.6.	<i>Estrategia</i>	39
3.3.7.	<i>Estudio de las líneas de transporte</i>	39
3.3.7.1.	<i>Situación actual</i>	39
3.3.7.2.	<i>Descripción de recorridos de las Líneas de Transporte Público Intracantonal Urbano</i>	41
3.3.8.	<i>Resumen de Rutas actual de Transporte Publico Intracantonal Urbano.</i>	64
3.3.9.	<i>Resultados:</i>	65
3.3.9.1.	<i>Demanda de usuarios que hacen uso del terminal terrestre</i>	65
3.3.10.	<i>Análisis e interpretación de resultados de encuesta ascenso- descenso</i>	65
3.3.11.	<i>Resultados de los aforos de ascenso y descenso</i>	72
3.3.12.	<i>Resultados de ficha de observación de la infraestructura vial de las 3 nuevas vías construidas</i>	83
3.3.13.	<i>Proceso de reestructuración de rutas</i>	86
3.3.14.	<i>Detalle de las líneas de deseo</i>	89
3.3.15.	<i>Reestructuración de las Rutas.</i>	113
3.3.16.	<i>Rediseño de la Ruta 2</i>	114
3.3.16.1.	<i>Sinuosidad de la ruta 2</i>	115
3.3.16.2.	<i>Densidad del servicio en ruta 2</i>	116
3.3.16.3.	<i>Pasajeros por sentido</i>	117
3.3.16.4.	<i>Súper posición de rutas</i>	118
3.3.16.5.	<i>Análisis en ruta 2</i>	118
3.3.17.	<i>Rediseño de la Ruta 9</i>	119
3.3.17.1.	<i>Sinuosidad de la ruta 9</i>	120
3.3.17.2.	<i>Densidad del servicio en Ruta 9</i>	121
3.3.17.3.	<i>Pasajeros por sentido</i>	122

3.3.17.4. <i>Súper Posición de rutas</i>	123
3.3.17.5. <i>Análisis en Ruta 9</i>	123
3.3.18. <i>Rediseño de la Ruta 10</i>	124
3.3.18.1. <i>Sinuosidad de la ruta 10</i>	125
3.3.18.2. <i>Densidad del servicio</i>	126
3.3.18.3. <i>Pasajeros por sentido</i>	127
3.3.18.4. <i>Superposición de rutas</i>	128
3.3.18.5. <i>Análisis en Ruta 10</i>	128
3.3.19. <i>Rediseño de la Ruta 21</i>	129
3.3.19.1. <i>Sinuosidad de la ruta 21</i>	130
3.3.19.2. <i>Densidad del servicio</i>	131
3.3.19.3. <i>Pasajeros por sentido</i>	132
3.3.19.4. <i>Superposición de rutas</i>	133
3.3.19.5. <i>Análisis en Ruta 21</i>	133
3.3.20. <i>Análisis comparativo entre la tasa de ocupación actual y propuesta</i>	134
3.3.21. <i>Análisis comparativo entre la cobertura actual y propuesta</i>	134
3.3.22. <i>Tiempos de desplazamiento que se tendrá hacia la nueva terminal</i>	135
3.3.23. <i>Guía de seguimiento para valorar la propuesta</i>	135
3.3.23.1. <i>Creación de un esquema mensual de cumplimiento</i>	136
3.3.23.2. <i>Innovación de valoraciones adicionales a la propuesta</i>	136
3.3.23.3. <i>Acuerdo de responsabilidad para desarrollar la gestión</i>	136
CONCLUSIONES	137
RECOMENDACIONES	138
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Competencias en relacion al ámbito de operación según la LOTTTSV	16
Tabla 2-1:	Clasificación del servicio de transporte público en Ecuador.....	16
Tabla 3-1:	Entidades relacionadas con la gestión del transporte en Ecuador	18
Tabla 4-1:	Normas básicas necesarias para el planteamiento técnico en lo referente al diseño de vías.....	19
Tabla 5-1:	Radios de vereda	21
Tabla 6-1:	Radios de giro	21
Tabla 7-1:	Análisis comparativo entre las características y las especificaciones mínimas para el diseño vial	22
Tabla 8-1:	Aspectos legales referentes a la codificación de la ordenanza general del plan de ordenamiento territorial de ambato	22
Tabla 9-1:	Aspectos a considerar referentes a lotttsv y el cootad.....	23
Tabla 10-1:	Modelos transporte.....	25
Tabla 11-1:	Modelo de 4 etapas.....	26
Tabla 1-2:	Número de usuarios que hacen uso del terminal	34
Tabla 2-2:	Nivel de confianza.....	35
Tabla 1-3:	Zonificación de las parroquias urbanas y rurales:	36
Tabla 2-3:	Entidades involucradas.....	38
Tabla 3-3:	Situación actual del transporte público intracantonal urbano.....	40
Tabla 4-3:	Procedimiento para determinar la cobertura	42
Tabla 5-3:	Horarios normales y pico de movilización de buses urbanos.....	72
Tabla 6-3:	Número de usuarios que hacen uso del terminal	87
Tabla 7-3:	Índice de ocupación del transporte público intracantonal urbano	111
Tabla 8-3:	Simbología de las líneas de transporte público intracantonal urbano	113
Tabla 9-3:	Contexto de sinuosidad en línea 2.....	116
Tabla 10-3:	Volumen de reestructuración línea 2.....	116
Tabla 11-3:	Dimensionamiento de la flota vehicular.....	117
Tabla 12-3:	Contexto de sinuosidad línea 9.....	121
Tabla 13-3:	Dimensionamiento de Flota vehicular.....	122
Tabla 14-3:	Contexto de sinuosidad línea 10.....	126
Tabla 15-3:	Volumen de reestructuración línea 10.....	126
Tabla 16-3:	Dimensionamiento de flota	127
Tabla 17-3:	Contenido de sinuosidad línea 21.....	131
Tabla 18-3:	Volumen de reestructuración línea 21	131

Tabla 19-3: Dimensionamiento de flota	132
Tabla 20-3: Tasa de ocupación antes – después	134
Tabla 21-3: Cobertura antes- después.....	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Mapa de la red vial de la ciudad de Ambato.....	11
Figura 2-1:	Mapa de la red vial nueva de la ciudad de Ambato	12
Figura 3-1:	Tipologías referentes a la estructura física de la ruta.	13
Figura 1-3:	Coordenadas.....	36
Figura 2-3:	Techo propio – Mercado América – Andiglata y viceversa.	41
Figura 3-3:	La florida – 4 esquinas – Cashapamba y viceversa.....	45
Figura 4-3:	La península – las orquídeas y viceversa	46
Figura 5-3:	Seminario mayor – Ingahurco y viceversa.....	47
Figura 6-3:	Tangaiche – Macasto – Pondoá y viceversa.	48
Figura 7-3:	La libertad - Ingahurco – Miraflores y viceversa.....	49
Figura 8-3:	Mercado mayorista – Letamendi – c. Fernández y viceversa.	50
Figura 9-3:	Montalvo – El recreo y viceversa.	51
Figura 10-3:	Terminal terrestre – Huachi Progreso – Izamba y viceversa.	52
Figura 11-3:	Terminal terrestre – Huachi Progreso – Izamba y viceversa.	53
Figura 12-3:	Pucarumí – Cunchibamba – Tiugua y viceversa.....	54
Figura 13-3:	Ficoa – Terremoto – Totoras y viceversa.....	55
Figura 14-3:	La Joya - El Pisque – Parque Industrial y viceversa.	56
Figura 15-3:	Pinllo – Nuevo Ambato y viceversa.	57
Figura 16-3:	Picaihua – Cdla. España y viceversa.....	58
Figura 17-3:	San Juan – Pisque – Barrio Amazonas y viceversa.....	59
Figura 18-3:	San Pablo – Santa Rosa – Plaza Pachano y viceversa.	60
Figura 19-3:	Juan Benigno Vela – Ex Redondel De Izamba y viceversa.	61
Figura 20-3:	Manzana De Oro – Huachi Grande – Puerto Arturo y viceversa.....	62
Figura 21-3:	Los Ángeles – Atocha – Izamba y viceversa.	63
Figura 22-3:	Trazado georreferencial de líneas.	64
Figura 23-3:	Parroquias urbanas y rurales	86
Figura 24-3:	Líneas de deseo	88
Figura 25-3:	Línea de deseo sector Izamba	89
Figura 26-3:	Línea de deseo sector la Matriz.....	90
Figura 27-3:	Línea de deseo sector la Península.....	91
Figura 28-3:	Línea de deseo sector Atahualpa.....	92
Figura 29-3:	Línea de deseo sector Atocha.....	93
Figura 30-3:	Línea de deseo sector Cunchibamba.	94
Figura 31-3:	Línea de deseo sector Unamuncho.....	95

Figura 32-3:	Línea de deseo sector Celiano Monje.....	96
Figura 33-3:	Línea de deseo sector Pinllo.....	97
Figura 34-3:	Línea de deseo sector Augusto Martinez.....	98
Figura 35-3:	Línea de deseo sector Ficoa.....	99
Figura 36-3:	Línea de deseo sector San Francisco.....	100
Figura 37-3:	Línea de deseo sector Pichigua.....	101
Figura 38-3:	Línea de deseo sector Juan Benigno Vela.....	102
Figura 39-3:	Línea de deseo sector Huachi Grande.....	103
Figura 40-3:	Línea de deseo sector Huachi Grande.....	104
Figura 41-3:	Línea de deseo sector Constantino Fernando.....	105
Figura 42-3:	Línea de deseo sector Huachi Chico.....	106
Figura 43-3:	Línea de deseo sector Totoras.....	107
Figura 44-3:	Línea de deseo sector Huachi Loreto.....	108
Figura 45-3:	Línea de deseo sector Montalvo.....	109
Figura 46-3:	Líneas desde y hacia el nuevo terminal sur.....	110
Figura 47-3:	Georreferenciación de rutas.....	112
Figura 48-3:	Propuesta de recorrido de la ruta 2.....	114
Figura 49-3:	Sinuosidad de la ruta 2-Ida.....	115
Figura 50-3:	Sinuosidad de la ruta 2- retorno.....	115
Figura 51-3:	Sinuosidad de la ruta 2 ruta óptima.....	116
Figura 52-3:	Superposición de rutas.....	118
Figura 53-3:	Ruta 9 Huachi Grande -Izamba.....	119
Figura 54-3:	Sinuosidad de la ruta 9 –Ida.....	120
Figura 55-3:	Sinuosidad de la ruta 9 –retorno.....	120
Figura 56-3:	Sinuosidad de la ruta 9 –distancia óptima.....	121
Figura 57-3:	Superposición de la ruta 9.....	123
Figura 58-3:	Huachi Grande– Augusto N Martinez.....	124
Figura 59-3:	Sinuosidad de la ruta 10.....	125
Figura 60-3:	Sinuosidad de la ruta 10 – Regreso.....	125
Figura 61-3:	Sinuosidad de la ruta 10 – distancia óptima.....	126
Figura 62-3:	Superposición de rutas.....	128
Figura 63-3:	Ruta 21.....	129
Figura 64-3:	Ruta 21 sinuosidad - ida.....	130
Figura 65-3:	Ruta 21 sinuosidad - regreso.....	130
Figura 66-3:	Ruta 21 sinuosidad - distancia optima.....	131
Figura 67-3:	Ruta 21 superposición.....	133
Figura 68-3:	Tiempos de desplazamiento que se tendrá hacia la nueva terminal.....	135

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-1:	Sistema de transporte Público.....	10
Gráfico 1-2:	Flujograma de investigación.....	33
Gráfico 1-3:	Usuarios de entrada.....	65
Gráfico 2-3:	Usuarios de salida.....	66
Gráfico 3-3:	Modelos de transporte (destino).....	66
Gráfico 4-3:	Número de transbordos (entrada).....	67
Gráfico 5-3:	Modos de transporte (salida).....	67
Gráfico 6-3:	Número de Transbordos (salida).....	68
Gráfico 7-3:	Uso del terminal.....	68
Gráfico 8-3:	Dificultad de movilidad.....	69
Gráfico 9-3:	Uso del servicio Express.....	69
Gráfico 10-3:	Días laborables y no laborables.....	70
Gráfico 11-3:	Concurrencia entre semana.....	70
Gráfico 12-3:	Fines de semana.....	71
Gráfico 13-3:	Reparto modal.....	71
Gráfico 14-3:	Nº De usuarios que suben.....	73
Gráfico 15-3:	Nº De usuarios que bajan.....	73
Gráfico 16-3:	Nº usuarios que no acceden al sistema.....	74
Gráfico 17-3:	Nº pasajeros horas pico línea 2.....	74
Gráfico 18-3:	Nº pasajeros horas valle línea 2.....	75
Gráfico 19-3:	Nº de usuarios que suben.....	75
Gráfico 20-3:	Nº de usuarios que bajan.....	76
Gráfico 21-3:	Nº de usuarios que no acceden al sistema.....	76
Gráfico 22-3:	Nº de usuarios en horas pico línea 9.....	77
Gráfico 23-3:	Nº de usuarios en horas valle línea 9.....	77
Gráfico 24-3:	Nº de usuarios que suben.....	78
Gráfico 25-3:	Nº de usuarios que bajan.....	78
Gráfico 26-3:	Nº de usuarios que no acceden al sistema.....	79
Gráfico 27-3:	Nº de usuarios horas pico línea 10.....	79
Gráfico 28-3:	Nº de usuarios horas valle línea 10.....	80
Gráfico 29-3:	Nº de usuarios horas valle línea 10.....	80
Gráfico 30-3:	Nº de usuarios que bajan.....	81
Gráfico 31-3:	Nº de usuarios no acceden al sistema.....	81
Gráfico 32-3:	Nº de pasajeros horas pico.....	82

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA

ANEXO B: FICHA DE INFRAESTRUCTURA VIAL

ANEXO C: AFOROS DE ASCENSO Y DESENZO

ANEXO D: EVIDENCIA DE DOCUMENTACIÓN EN FOTOGRAFÍA

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo elaborar una propuesta de reestructuración de rutas y frecuencias del transporte público intracantonal urbano en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua, con el fin de mejorar la movilidad que se generará en el nuevo terminal terrestre sur del cantón. La investigación parte desde el análisis de la situación actual de transporte urbano, mediante el levantamiento de información a través de 384 encuestas Origen-Destino obtenidas como muestra del total de 3,458,905 habitantes que tiene el área de estudio, con el fin de obtener el número de viajes entre las diferentes zonas y el reparto modal, se realizó también fichas de observación de la infraestructura vial y para completar el levantamiento de información, se realizó el estudio de ascenso y descenso, mismo que se llevó a cabo los días lunes, martes, miércoles y jueves, todo el tiempo que duraba el recorrido, misma que sirvió para obtener la cantidad de pasajeros por sentido en horas pico y horas valle, tasa de ocupación del servicio de transporte público urbano intracantonal. Como resultado se obtuvo que la zona norte es la que genera mayor demanda de viajes hacia el actual terminal con un 42% usuarios, otro resultado importante que se obtuvo es que el 40% de la población total utiliza transporte público urbano intracantonal siendo el primer medio de transporte utilizado seguido del transporte particular. Se pudo concluir que si es necesario expandir nuevas rutas y frecuencias hacia el nuevo terminal interprovincial ubicado en el sector sur de la ciudad. Se recomienda a la Dirección de Tránsito Transporte y Seguridad Vial Ambato tener presente la propuesta de reestructuración de rutas y frecuencias en el cantón Ambato, como sustento técnico previo a la toma de decisiones para la puesta en operaciones del nuevo terminal.

Palabras clave: <INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DEL TRANSPORTE >, <PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE PÚBLICO>, <TRANSPORTE PÚBLICO URBANO INTRACANTONAL> <REESTRUCTURA DE RUTAS Y FRECUENCIAS>, <DIMENSIONAMIENTO DE FLOTA VEHICULAR>, < AMBATO (CANTÓN)>, < TUNGURAHUA (PROVINCIA)>



ABSTRACT

The present titling work aims to develop a proposal for the restructuring of routes and frequencies of urban inter-cantonal public transport in the canton of Ambato, Tungurahua province, with the objective of improving the mobility generated in the new southern ground terminal of the canton. The research starts from the analysis of the current transport situation, by collecting information through 384 Origin –Destination surveys obtained as a sample of the total 3,458,905 inhabitants that the study area has, in order to obtain the number of the road infrastructure were also carried out and to complete the gathering of information, the study for the ascent and descent was carried out, same that took place on the days Monday, Tuesday and Wednesday, all the time that lasted the tour, which served to obtain the number of passengers per direction at peak hours and hours valley, occupancy rate of the urban inter-cantonal public transport service, as a result it was obtained that the northern area is the one that generates the greatest travel demand to the current terminal with 42% users, another important result that was obtained is that 40% of the total population or It uses urban inter-cantonal public transport being the first most used means of transport followed by private transport, it was concluded that if it is necessary to expand new routes and frequencies to the new interprovincial terminal located in the southern sector of the city, it is recommended to the direction of transit, transport, and Ambato security keep in mind the proposal for the restructuring of routes and frequencies in the canton Ambato, as a technical support prior to the decision-making for the putting into operation of the new terminal.

Keywords: < TRANSPORTATION ENGINEERING AND TECHNOLOGY>, <PUBLIC TRANSPORT PLANNING>, <INTER-CANTONAL URBAN PUBLIC TRANSPORTATION>, <ROUTES AND FREQUENCY RESTRUCTURE>, <VEHICLE FLEET DIMENSIONING>, <AMBATO (CANTO)>, < TUNGURAHUA (PROVINCE)>.



INTRODUCCIÓN

En la provincia de Tungurahua está el cantón Ambato, cuenta con 9 parroquias urbanas y 18 rurales las cuales están a cargo del municipio del cantón "Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ambato", asume la competencia de planificar, regular y controlar el tránsito, transporte público dentro de su jurisdicción, mediante la dirección de tránsito, transporte y seguridad vial

El actual trabajo de investigación presenta una reestructura de rutas de transporte público urbano intracantonal para el cantón Ambato, determinada la situación actual del transporte público urbano se tomará en cuenta aspectos concernientes a la infraestructura de vías, el conglomerado vehicular y por último las rutas de recorrido, tomando en cuenta a todos estos aspectos como fundamentales para el desarrollo y funcionamiento del sistema de transporte público en el área de estudio.

El proyecto está compuesto de una estructura que se detalla a continuación:

CAPÍTULO I Esquematiza y conlleva todo lo concerniente a antecedentes previos en materia de investigaciones de este tipo así, como teorías y bases de documentación bibliográfica necesarias para el correcto desenvolvimiento en el transcurso de la investigación

CAPÍTULO II Hace referencia al marco de la metodología de investigación desarrollada en el presente trabajo de titulación consta de todos los aspectos relacionados con la población de interés y las técnicas de investigación planteadas, así como del análisis posterior de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO III Consta de la propuesta en si del presente documento denominada "ESTUDIO PARA LA REESTRUCTURACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE INTRACANTONAL, PARA CUBRIR LAS NECESIDADES DE MOVILIDAD QUE SE GENERARÁ EN EL NUEVO TERMINAL TERRESTRE SUR DE LA CIUDAD DE AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA", en la misma se desarrollan y abordan técnicamente los parámetros necesarios para dar respuesta a los requerimientos solicitados en base a la problemática planteada previamente. Finalmente se desarrollan las conclusiones resultantes de los objetivos propuestos, así como las respectivas recomendaciones.

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Macro

La globalización y la necesidad imperiosa del ser humano para mejorar las condiciones de movilidad han hecho que a nivel mundial se tomen medidas para fomentar la mejora continua del tiempo de recorrido en temas de traslado ya sea de bienes materiales o seres humanos. Así mismo se plantea la necesidad de actuar cuanto antes en temas relacionados con la contaminación vehicular, mediante medidas de mitigación que incluyen alternativas para fomentar una movilidad amigable mediante el uso de energías limpias como la eléctrica, en este sentido surgen nuevos modelos de transporte con rutas que permitan acceder a condiciones óptimas en materia de comodidad y seguridad en un tiempo óptimo y adecuado. (Salazar, 2013)

En países como España, los sistemas eléctricos en transporte terrestre han traído consigo grandes beneficios como reducción de los precios de acceso al pasaje y aumento del uso frecuente del sistema lo que ha generado a su vez un sistema más sostenible amigable, y sobre todo eficaz en relación a comodidad y tiempos. En este aspecto la inversión del sector privado como ente preponderante e inyector de capital ha traído consigo un notable desarrollo de la economía del sector del transporte. (Salazar, 2013)

Meso

Dentro de la región latinoamericana, el Ecuador no es la excepción en torno a una corriente novedosa de desarrollo de proyectos investigativos en materia de transporte terrestre sustentable y amigable, estudios para el desarrollo de tecnologías nuevas en el sector como un tren ecológico en las ciudades consideradas grandes generadoras de economía y desarrollo y por ende mayor demanda de usuarios que requieren de este tipo de servicio todo este estudio se socializó durante el parlamento mundial sobre vivienda y desarrollo urbano Hábitat III, llevado a cabo en la ciudad capital en octubre de 2016, durante el planteamiento del mencionado se cimentó el esquema a seguir para el desarrollo de la electrificación de los sistemas de transporte en el País, fomentando los esfuerzos para contrarrestar el impacto ambiental negativo. Finalmente en este aspecto si cabe resaltar que aún falta mucho camino por recorrer en materia de optimización urbana en el resto de provincias y ciudades consideradas importantes. (Holguín, 2019)

Micro

La creciente oferta de buses interprovinciales y demanda de usuarios que hacen uso del mismo ha ocasionado que el actual terminal terrestre colapse generando conflicto vehicular en las principales entradas y salidas céntricas de la ciudad, por tal motivo se pone en marcha la construcción de un nuevo terminal fuera de la zona urbana de la ciudad en el sector sur para de esta manera ayudar a la ciudad a tener una movilidad más fluida.

Ambato se fue convirtiendo en un punto estratégico del comercio a nivel nacional es por ello que actualmente es considerada la cuarta ciudad más importante en el sector comercial y productivo del Ecuador, por la cual las autoridades pertinentes han visto la necesidad de construir grandes terminales de pasajeros fuera de la ciudad para disminuir la congestión en la zona urbana ayudando al crecimiento de la ciudad, proyectada hacia las zonas rurales contribuyendo a brindar una movilidad sostenible y sustentable en el canto Ambato

Con la reubicación del nuevo terminal terrestre del cantón Ambato en el sector sur, se requiere reestructurar las rutas de transporte urbano para que se expanda la cobertura de rutas y frecuencias desde los diferentes puntos estratégicos del cantón hacia el nuevo centro a tractor de viajes, para brindar movilidad de origen a destino a las personas que hacen uso de este medio.

Las líneas de buses que existen actualmente cubren rutas que pasan por las cercanías del actual terminal terrestre ubicado en el sector de Ingahurco debido a que no existen rutas que pasen por las principales puerta de acceso al mismo, actualmente existen 5 operadoras de transporte, buses que brindan servicio desde diferentes puntos del geográficos del cantón Ambato hacia el terminal terrestre como son Cooperativa de Transportes Unión, Tungurahua, Libertadores, Vía flores y Compañía Jerpazsol.

La actual línea de buses urbano línea N14 que cubre el sur de la ciudad de Ambato que tiene como origen de partida Ficoa las Palmas , no podrán cubrir en forma total la demanda de personas que necesiten desplazarse hacia el nuevo terminal desde los diferentes puntos por donde circula esta línea que son Ficoa, Centro de la ciudad, Mayorista, Terremoto, ya que estas líneas son muy ofertadas por los usuarios, sus rutas pasan por el terminal Intercantonal donde realizan un transbordo para dirigirse a los diferentes cantones.

Es por ello que se tiene la necesidad de realizar un estudio de reestructuración de rutas de transporte intracantonal para suplir las necesidades de movilización que se generará en el nuevo terminal sur del cantón Ambato, cuidando que no exista exceso rutas y frecuencias hacia el

mismo destino, brindando a la persona local y extranjeras un servicio de transporte seguro y confiable respetando las leyes de tránsito que rigen dentro del cantón.

A raíz de la construcción del nuevo terminal terrestre de la ciudad de Ambato también se construyeron nuevas vías que conectan la zona urbana con la rural específicamente con el sur sector donde se está reubicando el terminal, haciendo crecer a la ciudad hacia las zonas rurales. Aumento de asentamientos de humanos y comercio creando de esta manera más demanda de personas que necesiten hacer uso del transporte público urbano, para trasladarse hacia diferentes puntos del cantón Ambato. (PDOT, 2020)

Formulación del Problema

¿De qué manera un estudio de reestructuración de rutas y frecuencias permitirá un sistema óptimo de transporte público-urbano hacia la nueva terminal en la ciudad de Ambato?

Delimitación del problema

Objeto de estudio: Rutas y Frecuencias del transporte público intracantonal urbano

Campo de acción: Gestionar el transporte terrestre, tránsito y seguridad vial

Localización espacial: Provincia Tungurahua cantón Ambato

Localización Temporal: 2020-2020



Mapa de la ciudad de Ambato

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial

Realizado por: Barros, A, 2020.

Parroquias urbanas y rurales del cantón Ambato

AREA TIPO	PARROQUIAS	AREA TIPO	PARROQUIAS
Rural	<ul style="list-style-type: none"> • Ambatillo • Atahualpa • Augusto Martínez • Constantino Fernández • Cunchibamba • Huachi Grande • Izamba • Juan B. Vela • Montalvo • Pasa • Picaihua • Pilahuin • Quisapincha • Pinllo • San Fernando • Santa Rosa • Totoras • Unamuncho 	Urbano	<ul style="list-style-type: none"> • Atocha Ficoa • Celiano Monge • Huachi Chico • Huachi Loreto • La Matriz • La Merced • La Peninsula • Pishilata • San Francisco

Fuente: (PDOT, 2020)

Realizado por: Barros, A, 2020

En conclusión, se puede sustentar mediante la tabla anterior que el cantón Ambato cuenta con 9 parroquias urbanas y 18 rurales

Justificación

La importancia de la reestructuración de rutas de transporte intracantonal es prioritaria ya que se fundamenta en el plan de ordenamiento territorial a través del plan maestro de transporte y movilidad del cantón Ambato

La reestructuración de rutas de transporte intracantonal permitirá al transporte público extender su servicio hacia el nuevo terminal sur de origen – destino. Se podrá conocer las distintas rutas y frecuencias que recorren actualmente los buses urbanos por los diferentes sectores de cantón.

Con la información del estudio se puede reestructurar las rutas de transporte público urbano para que tengan una mayor cobertura hacia el sector sur de la ciudad donde estará ubicado el nuevo terminal interprovincial

Los beneficiarios directos de la presente reestructuración de rutas de transporte intracantonal serán los ciudadanos del cantón Ambato ya que se brindará mayor cobertura

Esta reestructuración es factible en cuanto a fuentes de información ya que cuenta con todo el documento del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Ambato, los contratos de operación e información bibliografía necesaria.

Objetivos

Objetivo General

Proponer la reestructura de las rutas y frecuencias de Transporte Público urbano que cubrirá las necesidades de movilidad que se generará en el nuevo Terminal Terrestre Sur de la Ciudad de Ambato.

Objetivos Específicos

- Identificar las actuales rutas de Transporte Público Urbano que transitan en la Ciudad de Ambato, con énfasis en las rutas que circulan en un área cercana al Terminal Terrestre Sur.
- Determinar las variables necesarias que intervienen en el estudio para la reestructuración de rutas y frecuencias promoviendo un óptimo sistema de transporte urbano.
- Definir las rutas y frecuencias del transporte público urbano, para cubrir la demanda de usuarios del sistema, basado en las futuras necesidades de movilidad.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Antecedentes investigativos

Como antecedente de la investigación se toma principalmente el Plan Maestro de Movilidad generado por el municipio de Ambato, en el cual constan los contratos de operación transporte público de la ciudad de Ambato.

Como complemento a la investigación se tomará, además lo siguiente:

Revisando documentación bibliográfica de la Universidad de la República Facultad de Ingeniería, Uruguay se observa una investigación de los autores, Cancela, y Urquhart, en el año 2010, la misma que refleja el esfuerzo constante por generar modelos matemáticos en torno a la optimización de rutas y frecuencias del transporte colectivo o también denominado público en varios países, cuyo factor principal es el servicio ofertado por vehículos de tipo bus; los lineamientos del estudio se enmarcan en el avance y fomento a la toma de decisiones desde una perspectiva técnica para el diseño de este tipo sistemas. La temática es compleja por lo cual se plantea una serie de acciones novedosas para dar respuesta oportuna a la problemática. Se descubre un progreso tendiente hacia la uso de algoritmos, cuyas cualidades resolutivas solo pueden palpase posterior a la ejecución del proyecto. (María Urquhart, 2005)

En torno a estudios indagados sobre la misma temática se halla el descrito por la autora Patricia Álvarez Jaramillo, durante el primer semestre del año 2009. En donde se consigue un modelo matemático cuyas cualidades permiten integrar el modelo clásico utilizado hasta ese entonces con un diseño fresco cuyo accionar se sustenta en el uso de frecuencias añadidas al modelo de asignación de la demanda del sistema de transporte colectivo por buses ya preestablecido. Este patrón razona que los beneficiarios pueden acceder a una toma de decisiones en relación a sus recorridos de viajes origen destino, lógicamente dependiendo de las frecuencias de buses ofertadas. Este estudio establece un avance y aporte significativo al desarrollo de una planificación del sistema de transporte público en buses más integral. Bajo este mismo concepto se plantea como una proyección a futuro un rediseño de rutas que incluya la forma y modo de los recorridos y las frecuencias. (Jaramillo, 2009)

En este contexto se estima que el modelo de localización de paradas y optimización de frecuencias en redes congestionadas de transporte público de superficie intenta dar una alternativa de solución a la problemática de minimización del costo social total referente a la operatividad. Así mismo, se plantea una inclusión de los costos de producción referentes a los aspectos necesarios para cimentar el proceso de servicio ofertado por el sistema de transporte público en buses, la percepción de los beneficiarios o sujetos de uso del sistema en relación al costo de viaje, y por último se refleja en el costo de la construcción de una infraestructura adecuada para realizar paradas. Al final del estudio se concluye que todo se centra en una problemática a tratar concerniente a la programación matemática puesto que en un nivel superior, se define que una función de costo social total del sistema debe ser minimizada y ajustada en torno restricciones tecnológicas y de infraestructura civil, ya en la parte social no matemática por denominarla así, una tendencia de comportamiento social adecuada para los usuarios del sistema de transporte público como lo menciona el autor Luigi del' Olio. (dell'Olio, 2016)

En el ámbito de las operaciones logísticas del transporte cabe mencionar que para el año 2010 el autor Mauttone, identificó que los operadores poseen una actitud hostil en torno a un rediseño de rutas. Como aspecto social es de suma interés para los requerimientos del presente tema de investigación puesto a que la problemática de rutas mal establecidas muchas veces empíricamente, reemplazan mal a las técnicas de la gestión del transporte, puesto que en la actualidad este solo se arraigan a la experiencia y vivencias. La investigación también plantea entre sus múltiples aristas la implementación de una técnica adecuada para gestionar las rutas y así generar una optimización de las mismas generando un desarrollo en el marco de las estrategias corporativo reduciendo costos para aportar así al desarrollo económico empresarial. La particularidad más significativa en torno al uso de esta técnica es sin lugar a dudas la evaluación de alternativas de operación logradas por medio de simulación de los hechos. (Mauttone, 2010)

La base bibliográfica referente al artículo científico planteado por los autores Sánchez-Flores y Romero Torres, en el 2010 muestra claramente un análisis en el que los valores de ponderación tiene una incidencia directa en la calidad del servicio prestado, en este sentido se plantean los valores para cada parámetro de consideración y mediante el análisis de respuesta se permite esquematiza de manera óptima la rentabilidad del sistema de transporte público, todo este proceso desemboca en una evaluación de la estructura física del sistema de transporte público entendiéndose por esta tanto la infraestructura civil como los vehículos de tipo bus. (Óscar Sánchez, Javier Romero Torres, 2010)

Durante el año 2013 Daza, Montoya, y Narducci, plantearon un estudio el cual reconoce una problemática referente a las rutas del transporte público en determinadas áreas con restricciones en torno a la carga de bienes materiales y una flota vehicular equilibrada, expresa una miscelánea de algoritmos procedentes de un modelo matemático en 2 etapas instituidas. (Montoya, 2013)

La problemática referente a las rutas de circulación vehicular en un sistema de transporte público fue abordada en un estudio generado por los autores Sarmiento Lepesqueur y Quintero Araujo, en el año 2014. La misma trata una temática cuya base central está en la optimización de las funciones objetivo, en este caso se implanta en su igualdad matemática la minimización de distancia, así como la optimización del balance de carga. Finalmente, el estudio mencionado plantea que la carga es igual a la diferencia presente entre los buses con mayor capacidad para cargar y los buses con una menor capacidad para carga.

Ya para el año 2016 en Ecuador, se presenta el artículo desarrollado por los literatos Aldás y Flores, en el cual se palpan alternativas de solución a problemáticas presentadas en una matriz Origen -Destino mediante un modelo matemático generador de optimización. El mencionado procedimiento técnico ha sido sujeto de extensas pruebas en campo específicamente sobre la red de tráfico del mercado Modelo en la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua; las derivaciones en torno al análisis de resultados de la misma arrojaron una adecuada percepción de flujo de tráfico por las rutas mencionadas previamente, así mismo se esbozan los aspectos y zonas en donde se origina la congestión vehicular en el sistema de transporte público de la urbe ambateña.

Con todo lo expuesto en incisos anteriores del presente capítulo se puede establecer que para el desarrollo de la presente investigación se plantea fundamentalmente un esquema de análisis y diagnóstico de todos los parámetros técnicos concernientes a los estudios plan de ordenamiento territorial 2012-2022, plan maestro de movilidad 2015-2030 y finalmente el estudio de rutas y frecuencias planteado para un sistema óptimo de transporte público urbano en la ciudad de Ambato durante el año 2017. (PDOT, 2020)

1.2. Marco Teórico

1.2.1. Sistema de Transporte Público

Hace referencia al conglomerado de acciones prioritarias relacionadas con el traslado de seres humanos o bienes materiales haciendo uso de una infraestructura y flota vehicular desde un origen hacia un destino mediante un intercambio monetario por el servicio denominado tarifa, a través de la composición y usos de rutas y frecuencias. Tiene una interrelación directa con el factor socioeconómico ya que el sistema como tal es un generador de economía y la economía es generadora de transporte sus aristas de operación se pueden enfocar tanto al transporte masivo como al colectivo en torno a las necesidades de determinados sectores de la población, y en este sentido se administra a través de entidades gubernamentales o a su vez mediante contratos, concesiones y convenios de operación cuya finalidad son buscar un beneficio como tal, así como una rentabilidad social.

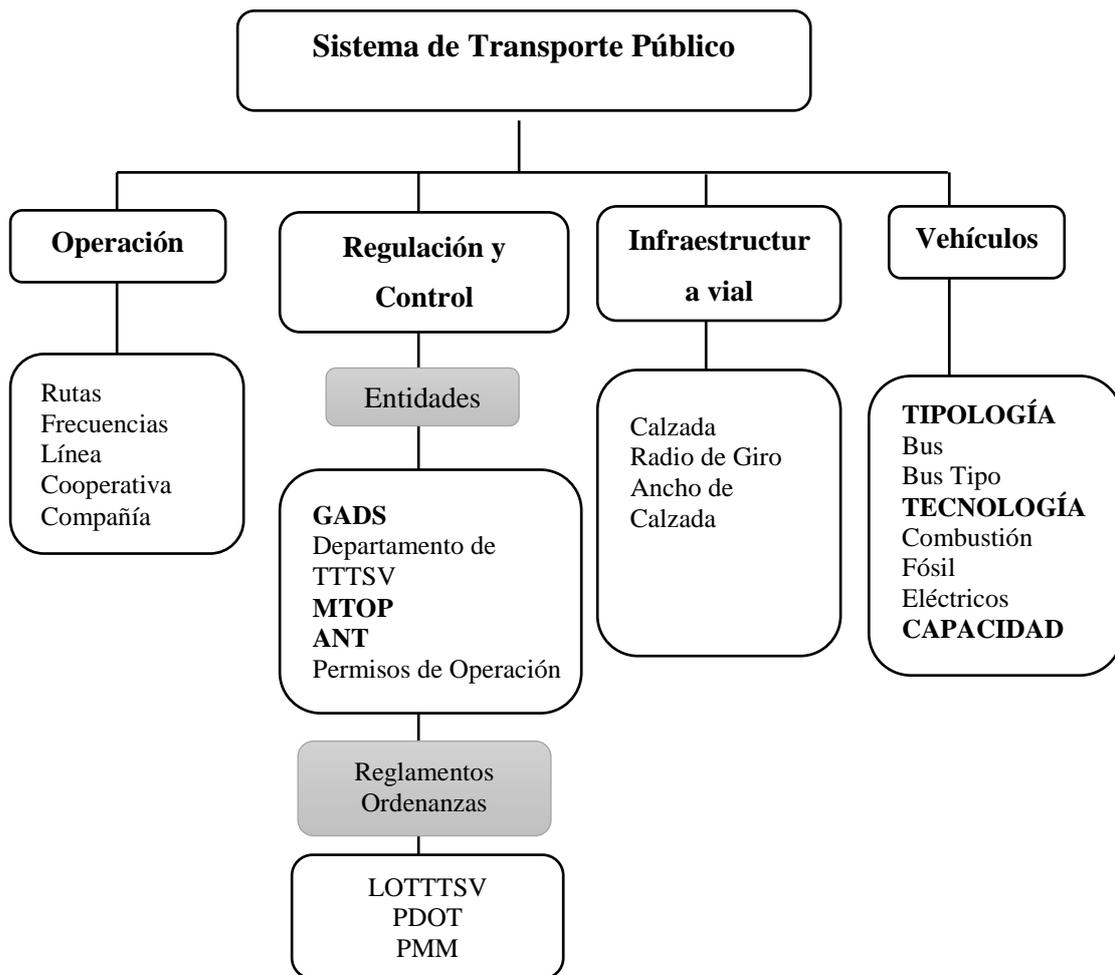


Grafico 1-1: Sistema de transporte Público

Fuente: (LOTTTSV, 2014)

Realizado por: Barros, A, 2020.

1.2.1.5. Nuevas vías arteriales construidas

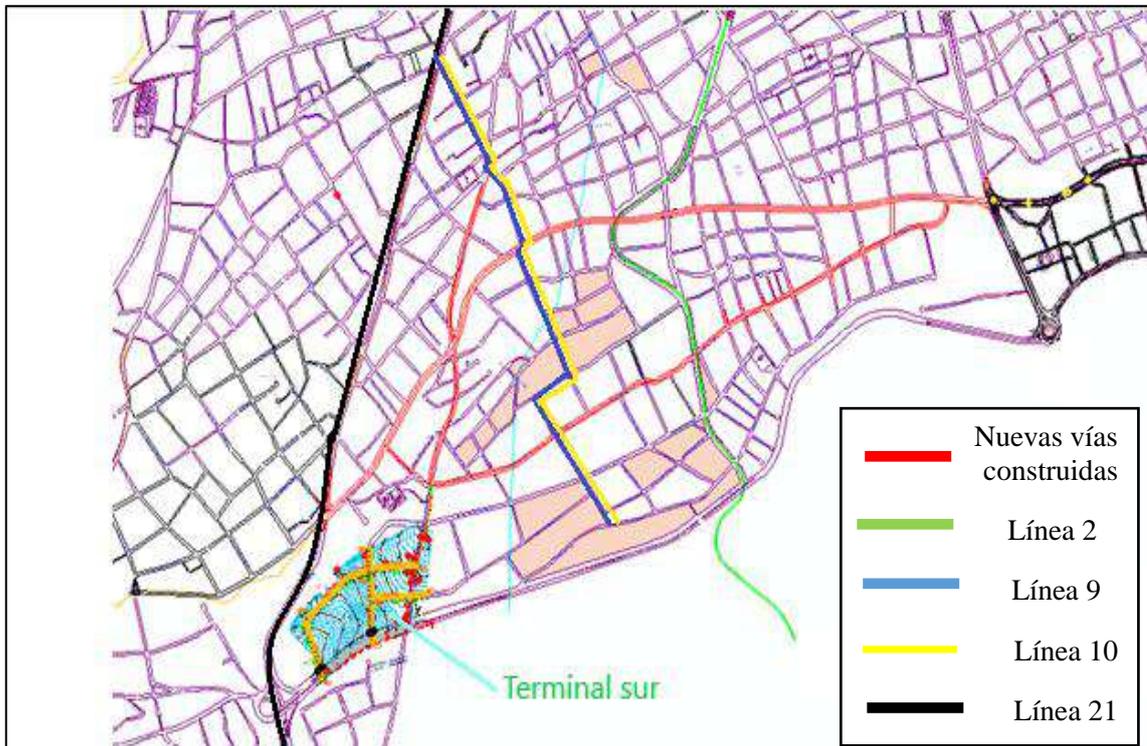


Figura 2-1: Mapa de la red vial nueva de la ciudad de Ambato
Realizado por: Barros, A, 2020.

Las vías que se construyeron fueron Av. Luis Aníbal Granja, Av. San Francisco Av. Julio Cesar Cañar se las identifican con el color rojo, todas estas vías nuevas construidas para brindar conectividad hacia el nuevo terminal sur cumplen con la norma técnica del plan de ordenamiento territorial Ambato 2020 en los siguientes artículos:

- Artículo 37. Especificaciones mínimas para el diseño de las vías
- Artículo 38 del diseño y la construcción vial
- Artículo 39 ocupaciones de aceras

1.2.1.6. Estructura de la ruta

En torno a lo concerniente al análisis referencial de la estructura física en una ruta específica, se determinan una clasificación de cinco tipologías, las cuales se expresan a continuación:

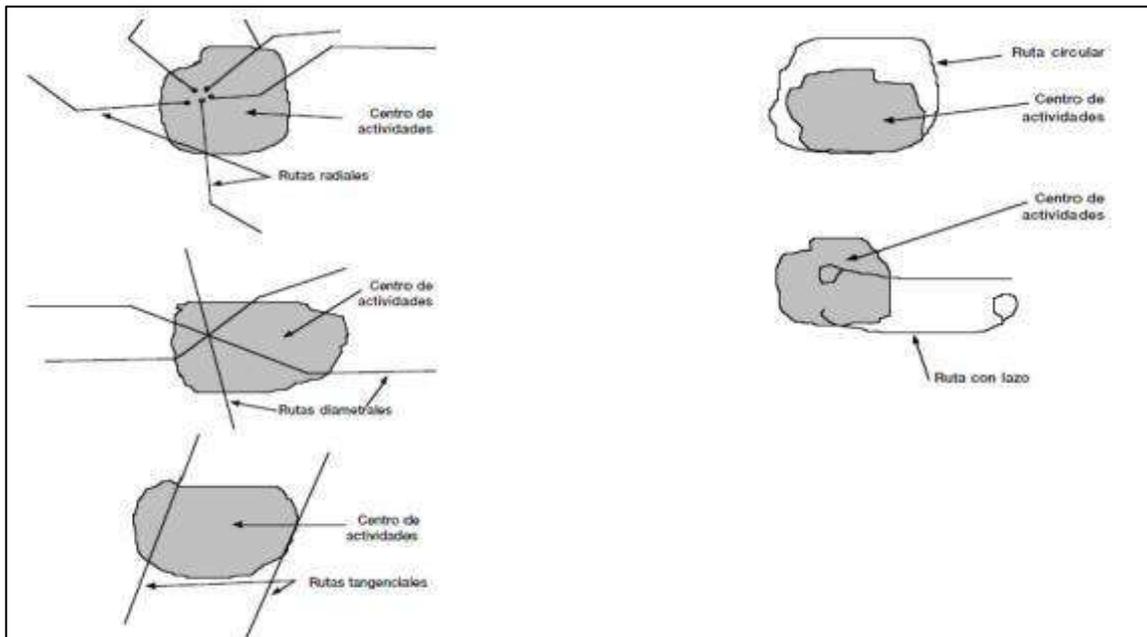


Figura 3-1: Tipologías referentes a la estructura física de la ruta.

Fuente: (Molinero, 2005)

Realizado por: Barros, A, 2020.

Red de tipo circular

Su función principal es la de ser rutas conectoras con las de tipología radiales, desarrollando una óptima distribución entre los usuarios del sistema y el parque vehicular del mismo.

Red con lazo en un extremo

El término en mención hace referencia a un tipo de ruta de configuración radial en las que se presenta un lazo en uno de sus extremos lo que induce a contar con una sola terminal.

Red de tipo diametral

Forma un diámetro entre dos radiales, configurando una nueva ruta cuyo recorrido interconecta al centroide y dos extremos.

Red tipo radiales

Un alto índice de las salidas origen destino están orientadas hacia un centro de actividades también denominado centroide porque es el punto que más atracción de viajes genera en el sistema.

Red del tipo tangencial

Como su nombre lo indican estas pasan por la tangente del centro de actividades de una determinada ciudad o área de estudio.

1.2.1.7. Vehículos

Máquina que genera movimiento mediante combustión sirve para movilizarse de un lugar a otro transportando personas animales plantas y cualquier tipo de objeto

- **Flota Vehicular:** Busetas, minibuses, buses, biarticulados, tranvías
- **SIT'S:** Sistemas inteligentes de transporte (conocer rutas y frecuencias, horarios a los cuales el usuario puede acceder
- **Tipología:** Dentro de la presente investigación se toman en consideración las tipologías bus y el denominado bus tipo.
- **Tecnología:** Se estiman vehículos que utilizan tecnología eléctrica y también de combustión fósil.
- **Capacidad:** 60 pasajeros mínimos en referencia a la norma INEN 22- 05

Las operadoras están constituidas por cooperativas y compañías de transporte a continuación detallaremos lo que significa cada una.

1.2.1.8. El Transporte Intracantonal en el Ecuador

En Ecuador la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial LOTTTSV planteada y aprobada por la Asamblea Nacional Constituyente, en el año 2014 en el artículo 66 expresa explícitamente:

“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.” (LOTTTSV, 2014)

A. Cooperativas

Son organizaciones reconocidas a nivel nacional y mundial conformadas por personas naturales y jurídicas sin fines de lucro. En el Ecuador la ley que maneja es la LOEPS y están controladas por la superintendencia del mismo nombre, la cual separa a las cooperativas del sector financiero y no financiero.

Las cooperativas de transporte forman parte del sistema no financiero son operadoras que brindan el servicio de transporte público de pasajeros sin fines de lucro.

El organismo superior de una cooperativa es la asamblea general de socios, seguido de los consejos de administración y vigilancia, luego el presidente, gerente y departamentos administrativos y operativos.

Las cooperativas en cualquier modalidad serán de responsabilidad Limitada

B. Compañías

Son organizaciones civiles conformadas por personas naturales o jurídicas con fines de lucro. Están supervisadas por la superintendencia de compañías, y se rigen a la ley de compañías.

El órgano superior en las compañías es la junta general de accionistas luego se nombra directorio que tiene un fiscalizador demonizado comisario, el presidente, gerente y departamentos.

Las compañías de transporte en el Ecuador tienen dos alternativas de formación: S.A Y Cía. LITA

En este sentido la ley mencionada también manifiesta en su reglamento, específicamente en el artículo número 45 lo citado a continuación: “El servicio de transporte público consiste en el traslado de personas de. Un lugar a otro dentro del territorio nacional, cuya prestación estará a cargo del Estado”. (LOTTTSV, 2014)

Entonces en base a lo mencionado será el ámbito estatal a través de la administración correspondiente designada quien decida la prestación de servicio ofertada en relación a los requerimientos y necesidades de la realidad de los usuarios de determinado sector. Esta delegación podrá ser de dos formas:

- Mediante la realización de un contrato de operación entre las partes interesadas
- Mediante la asignación de un permiso en el cual conste la autorización para realizar la operación tanto de cooperativas como de compañías de transporte.

C. *Ámbito de operación*

En lo concerniente al ámbito de operación se lo menciona en el Artículo número 48 de la mencionada ley, y en ese contexto se plantea en base a un análisis sistemático la siguiente tabla:

Tabla 1-1: Competencias en relación al ámbito de operación según la Ley Orgánica de Transportes Transito y Seguridad Vial.

Ámbito de operación	Entidad designada
Carácter Intracantonal público urbano e Interparroquial	GADS
Carácter Intraprovincial	ANT
Carácter Interprovincial	ANT
Carácter Internacional	ANT

Fuente: (LOTTTSV, 2014)

Realizado por: Barros, A, 2020

D. *Clasificación del servicio*

La ley correspondiente a la temática en el Ecuador establece claramente en su artículo número 49 que dentro de las jurisdicciones cantonales el transporte urbano se subdivide en:

Tabla 2-1: Clasificación del servicio de transporte público en Ecuador

Transporte	Detalle
Individual	Concentra sus servicios en torno al desplazamiento de individuos en vehículos de dos ruedas de tracción a motor
colectivo	Concentra sus servicios en torno al traslado del colectivo de personas que realizan sus actividades de traslado sujetas a itinerario, horario y tarifa.
Masivo	Concentra sus servicios en torno al traslado masivo de personas en corredores viales a nivel elevado o subterráneo que operan sujetos a itinerarios, horarios y tarifa fija.
Especial	Concentra sus servicios en torno al traslado de pasajeros utilizando los medios y vías especiales.

Fuente: (LOTTTSV, 2014)

Realizado por: Barros, A, 2020

E. Ordenanzas municipales

Hacen referencia al conjunto de reglas, pautas u órdenes que rigen una determinada administración gubernamental de nivel cantonal. En el Ecuador los organismos encargados de su emisión son las municipalidades o consejos provinciales a través de la administración de los diferentes gobiernos autónomos descentralizados del País. Esta fórmula se aplica en relación a la movilidad con el fin de precautelar el correcto desenvolvimiento y regulación de la misma en las diferentes zonas territoriales del país.

Plan maestro de movilidad y transporte en la ciudad de Ambato

El mencionado Plan hace un énfasis sustancial en torno a la búsqueda de satisfacer las necesidades de movilidad en materia de movilidad y transporte presentadas en la colectividad ambateña, se plantean también esfuerzos por fomentar el transporte público desde el punto de vista técnico, haciendo de este el eje central del desarrollo para fomentar una movilidad sostenible, lógicamente sin descuidar aspectos cruciales como la gestión en estructura civil, y la seguridad vial. (PDOT, 2020)

El plan de ordenamiento territorial del GAD Ambato 2020.

Hace referencia a un documento elaborado técnicamente el cual es una herramienta necesaria para la planificación y el desarrollo de la urbe con una proyección a futuro, el reto principal de la misma consiste en cimentar y proyectar a la ciudad de Ambato como una de las ciudades más desarrolladas en la modernidad del concentrando todo su accionar en la generación de estrategias en materia del cuidado del medio ambiente, repotenciamiento de los espacios públicos , territorio, producción, comercio, infraestructura vial y movilidad.

Ya en el ámbito del transporte y su sistema como tal plantea una relación entre las redes como un soporte funcional de las áreas urbanas teniendo como ejes de trabajo parámetros como los canales de vías y transporte, el área de carácter público, la tecnología como herramienta fundamental, el proceso de servicio de transporte y finalmente la infraestructura. (PDOT, 2020)

F. Entidades relacionadas con la gestión del transporte en Ecuador

Tabla 3-1: Entidades relacionadas con la gestión del transporte en Ecuador

Denominación	Detalle
MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS MTOP	Es una entidad Gubernamental que opera en el marco de su jurisdicción y competencias establecidas en la ley. Su principal función es la de planificar el transporte en el Ecuador y la interrelación multinacional del mismo en la región, así como la búsqueda de una correcta gestión en todo ámbito del transporte mediante la interinstitucionalidad privada y pública de otros sectores del transporte en Ecuador.
GOBIERNOS AUTONOMOS DESCENTRALIZADOS GAD	Una vez asumidas sus competencias en materia transporte por medio de transferencia del Consejo Nacional de Competencias hacia los diversos GADS, estos hoy en día son unos de los organismos fundamentales en el contexto de la planificación, regulación y control del tránsito en sus diversas áreas de jurisdicción, en ocasiones suelen hacer alianzas denominadas mancomunidades. En todo caso siempre deben estar sujetas a las disposiciones de organismos considerados superiores en la materia y también se refleja una interrelación de dependencia con demás organismos de control a nivel nacional.
AGENCIA NACIONAL DE REGULACIÓN Y CONTROL DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	Es el ente encargado del control y la verificación del cumplimiento de lo establecido en la ley en materia de tránsito transporte terrestre y seguridad vial, es el factor preponderante del tránsito en el Ecuador puesto a que es el ente encargado de emitir sanciones y otorgar permisos o licencias de conducir de ser el caso en la medida de sus posibilidades y cuando los GAD no han hecho uso de sus facultades y competencias en sus jurisdicciones.

Fuente: (LOTTTSV, 2014)

Realizado por: Barros, A, 2020

G. Planificación Urbanística

Hace referencia al conjunto de herramientas de carácter netamente técnicas y reglamentarias y legales que se presentan para establecer un uso determinado en la superficie o suelo. El accionar esencial es el de regular el contexto para su metamorfosis o, preservación si así lo ameritase.

En el Ecuador se tiene como base el reglamento ley sistema infraestructura vial del transporte el mismo que comprende un cúmulo de acciones de carácter proyectista mismas con las que se esboza un modelo de reordenamiento y restructuración para este aspecto en específico, usualmente su campo de acción tiene relación directa con las administraciones de los GAD, en este caso el GAD Cantonal de la ciudad de Ambato para efectos de la investigación. La interrelación técnica existente del transporte con la planificación urbanística hace que se tienda a establecer ciertos parámetros de consideración entre los cuales están:

- **Especificaciones técnicas**

Se hace referencia en este inciso a las normas básicas necesarias para el planteamiento técnico en lo referente al diseño de vías, en base a lo mencionado se tiene la siguiente tabla.

Tabla 4-1: Normas básicas necesarias para el planteamiento técnico en lo referente al diseño de vías.

Referente al diseño de veredas	<ul style="list-style-type: none">• Consideración técnica sugerida en tramos locales, con un área para peatones de 1,20 metros.
Referente al diseño del ancho del carril	<ul style="list-style-type: none">• Consideración técnica sugerida de 3,65 metros.
Referente al diseño de carriles de estacionamiento lateral o tipo cordón	<ul style="list-style-type: none">• Consideración técnica sugerida en tramos locales para una velocidad de circulación < 50 Kilómetros por hora.• Consideración técnica sugerida para el ancho mínimo de 2 metros.• Consideración técnica sugerida en tramos de alto impacto de circulación se requiere un ancho mínimo de 2,40 metros.
Referente al diseño carriles de estacionamiento transversal	<ul style="list-style-type: none">• Consideración técnica sugerida de 45 grados, 60 grados o 90 grados.• Se restringe su utilización en vías arteriales.
Referente al diseño de ancho de calzada	<ul style="list-style-type: none">• Consideración técnica sugerida mínimo de 4,50 metro en unidireccional y 6 metros en bidireccional.
Referente al diseño de parterres	<ul style="list-style-type: none">• Consideración técnica sugerida de 3 metros• Parterre > a1.20m

Fuente: (Ospina, 2012)

Realizado por: Barros, A, 2020

- **Radios de vereda**

Para el análisis de los mismos se parte de las siguientes consideraciones técnicas de diseño:

Tabla 5-1: radios de vereda

TIPOLOGÍA	DIMENSIONES EN METROS DE RADIOS MÍNIMOS	APLICACIÓN FACTIBLE	
		SI	NO
Vías arteriales colectoras	10.00 metros	X	
Vías colectoras y vías locales	7.00 metros	X	
Vías locales	5.00 metros	X	

Fuente: (BUITRAGO, 2018)

Realizado por: Barros, A, 2020

- **Radios de giro**

Es un indicador de la distancia que un móvil utiliza para realizar un cambio en la direccionalidad por medio del giro; este radio se establece en relación a los tamaños de los diferentes tipos de vehículos.

Tabla 6-1: radios de giro

TIPOLOGÍA VEHICULAR	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE RADIO EN METROS
Auto convencional	7,32
Camión pequeño	10,40
Camión	12,81
Cabezal	12,20
Cabezal con acoplamientos	13,72

Fuente: (BUITRAGO, 2018)

Realizado por: Barros, A, 2020

Finalmente, como acciones concluyentes en torno a los parámetros a considerar se plantea un análisis comparativo entre las características y las especificaciones mínimas para el diseño vial, el cual se describe en la tabla desarrollada a continuación:

Tabla 7-1: Análisis comparativo entre las características y las especificaciones mínimas para el diseño vial

Especificaciones mínimas de diseño vial						
Tipología vial	Volumen tráfico (veh/h)	Vel. Circular (km/h)	Derecho de vía (m)	Pendiente Máxima %	Distancia entre vías (m)	Longitud Máxima (m)
Arteria Principal	500-100	50-70	25	6%	3000-1500	Variable
Arteria Secundaria	500-1000	40-60	15	8%	1500-500	Variable
Colectora	400-500	30-50	15	8%	500-1000	1000
Local	400 o menos	Max. 30	0	12%	100-400	400
Especificaciones mínimas de diseño vial						
Tipología vial	Carriles por sentido	Ancho de carril (m)	Carril de estación (m)	Parterres (m)	Espaldón (m)	Ancho de aceras (m)
Arteria principal	3	3,65	No	6	1,80 s/aceras	4m
Arteria Secundaria	2	3,65	Opcional 2,20/2,40	Opcional 4		4,00
Colectoras	2	3,50-3,65	2-2,40	3		2,00-2,50
local	1	2,80-3,50	2-2,40	no		2,00-3,00

Fuente: (Rosales, 2019)

Realizado por: Barros, A, 2020

H. Aspectos legales de consideración

En torno a los aspectos legales se plantea y se dispone para efectos de la presente investigación a las siguientes:

Tabla 8-1: Aspectos legales referentes a la codificación de la ordenanza general del plan de ordenamiento territorial de Ambato

Referencia o acción	N° De artículo	Detalle
Diseño y la construcción vial	N° 38	“La Municipalidad diseñará las vías arteriales, colectoras y locales, en base al Sistema Vial del POT y al Plan Vial”.
Ocupación de aceras	N° 39	“No se permitirá la ocupación de la acera con estacionamiento de vehículos, ni tampoco la implantación de casetas u otros obstáculos a la circulación de peatones, sin que la acera esté diseñada para el efecto. Para el caso de casetas de control, estas deben diseñarse e incluirse en el inmueble”.
Facilidades de tránsito	N° 40	“En los cruces de vías arteriales y colectoras, deben construirse facilidades de tránsito, según las alternativas técnicas que se requieran para el efecto. Los giros derechos se diseñarán con un ancho mínimo de 5.40 m., y una ochava de 10 m., de radio mínimo, separados de las intersecciones por islas a todos los lados del cruce. Esto facilitará la circulación de vehículos y el cruce de peatones con seguridad durante las fases semafóricas. Para los giros izquierdos deben diseñarse bahías, cuya longitud estará determinada por la demanda de tránsito; el ancho debe ser mínimo de 3 m., la longitud de transición debe tener 25 m. como mínimo en vías arteriales, y colectoras urbanas y, el radio de giro debe ser de 14m”.

Continúa

En relación a las terminales de transporte terrestre y áreas de transferencia		
Terminal Terrestre	N° 65	“Los terminales terrestres son servicios conexos de transporte terrestre que buscan centralizar en un solo lugar el embarque y desembarque de pasajeros en condiciones de seguridad. El funcionamiento y operación de los mismos estará a cargo del GAD Municipalidad de Ambato de conformidad con 10 dispuesto en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, su reglamento aplicativo y su reglamento específico”.
Ubicación de terminales terrestres	N° 66	“La DTTM, establecerá los lugares adecuados, para el funcionamiento de terminales y áreas de transferencia, del transporte interprovincial, Intraprovincial e Intracantonal”.
Vías de acceso	N° 67	“La DTTM del GAD Municipalidad de Ambato determinará las vías de ingreso y salida de las unidades del transporte interprovincial, Intraprovincial e Intracantonal desde y hacia los terminales terrestres y áreas de transferencia, dentro de la jurisdicción cantonal, acorde a 10 descrito en los respectivos contratos de operación”.
Paradas no autorizadas	N° 68	“Se prohíbe la creación de mini terminales en cualquier sitio de la ciudad, los únicos lugares autorizados para realizar el ascenso y descenso de pasajeros serán aquellas infraestructuras determinadas por la DTTM en concordancia con el Art. 57 del literal e) de la Presente Ordenanza”.
Control Operativo	N° 69	“La Jefatura de Tránsito a través de los agentes civiles de tránsito adoptará las medidas necesarias para el control operativo en los terminales y áreas de transferencia”.

Fuente: (PDOT, 2020)

Realizado por: Barros, A, 2020

Tabla 9-1: Aspectos a considerar referentes a LOTTTSV y el COOTAD

LEY CÓDIGO O REGLAMENTO	N° DE ARTÍCULO	DETALLE
LOTTTSV	N° 30	“Las ordenanzas que expidan los GADS en el ejercicio de sus competencias en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, guardarán armonía con las políticas emitidas por el Ministerio del sector, y se enmarcarán en las disposiciones de carácter nacional emanadas de la ANT. Para tales efectos, las ordenanzas que se expidieren deberán ser comunicadas a la ANT inmediatamente luego de su aprobación, para el control correspondiente. Así mismo, el Directorio de la ANT, a través de su Presidente, de oficio o a petición de parte, podrá solicitar a los GAD la información relativa al cumplimiento por parte de éstos, de las regulaciones de carácter nacional que expida.”
COOTAD	N° 130	“Desarrolla con mayor detalle la competencia de planificar, regular y controlar el tránsito, transporte terrestre y la seguridad vial; establecido que los gobiernos autónomos descentralizados definirán el modelo de gestión de su competencia, para lo cual podrán delegar total o parcialmente la gestión a los organismos que venían ejerciendo dichas competencias antes de la vigencia del código.”
LOTTTSV	N° 30.3	“La ley orgánica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial establece que los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, Metropolitanos o Municipales, son responsables de la planificación operativa del control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, planificación que estará enmarcada en las disposiciones de carácter nacional emanadas desde la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y seguridad vial, deberán informar sobre las regulaciones locales que se legislen”
LOTTTSV	N° 30.3	“Los GAD Regionales, Metropolitanos o Municipales, son responsables de la planificación operativa del control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, planificación que estará enmarcada en las disposiciones de carácter nacional emanadas desde la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y seguridad vial, deberán informar sobre las regulaciones locales que se legislen”
ASPECTOS A CONSIDERAR REFERENTES A LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR		
CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR 2008	N° 264	“Constitución Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley Numeral 6. Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal”

Fuente: (LOTTTSV, 2014)

1.2.1.9. *Ingeniería en gestión de transporte*

Hace referencia desde un enfoque terrestre, al conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos, que apoyado en las ciencias exactas, planifica, diseña y opera el tránsito en las ciudades y redes viales, ocupándose de todos los aspectos de la movilidad; es decir, de la funcionalidad de los sistemas de transporte y su influencia con el entorno, permitiendo obtener una visión crítica y analítica del mundo que nos rodea y se encuentra en constante movimiento; con el fin de dar solución a los problemas derivados del trasladar personas y mercancías

1.2.1.10. *Gestión de transporte terrestre*

Permite conocer los modelos de planificación, organización, ejecución, control y evaluación relacionados con el transporte terrestre, representa una guía que permite liderar empresas y proyectos de transporte en todos sus tipos y modalidades

1.2.1.11. *Modelos de transporte*

Hacen referencia a los elementos imperiosos y óptimos necesarios para establecer un diseño concerniente a las rutas y frecuencias, matemáticamente hablando. Su aplicación se centra en la utilización de funciones objetivos cuya finalidad es básicamente expresar las necesidades requeridas por usuarios del sistema y así poder plantear alternativas de respuesta a dichos requerimientos y mitigación a problemáticas presentadas.

El principal objetivo de basarse en un modelo de transporte es minimizar los tiempos de desplazamiento y sus costes operativos, a continuación, revisaremos algunos modelos de transporte y cuál es el más óptimo para aplicar a la reestructuración de rutas de transporte Intracantonal en el canto Ambato.

Tabla 10-1: Modelos transporte

MATRIZ DE COMPARACION DE MODELOS DE TRANSPORTE			
Función Objetivo	Restricciones	Ventajas de aplicación	Desventajas de aplicación
Minimiza tiempos de transferencia y tamaño de flota. (Baaj and Mahmassani, 1991)	-Frecuencia Factible -Factor de carga -Tamaño de flota	Diferentes Cuantificaciones adaptables	Exceso de coeficientes de transformación en función objetivo
Minimiza tiempos de transferencia y tamaño de flota. (Isareli Seder , 1993)	-----	Formulación de varios objetivos	-----
Minimiza tiempos de transferencia y tamaño de flota. (Ngamchai Lovell , 2000)	-----	Optimización de las frecuencias preestablecidas	Exceso de coeficientes de transformación en función objetivo
Maximiza beneficios de operador y minimiza costos de usuario. (Gruttner, 2002)	Distribución O-D	Asignación	Escasa interrelación entre frecuencias y flota vehicular

Fuente: (Rosales, 2019)

Realizado por: Barros, A, 2020

Modelo de 4 etapas

Es el aplicable para efectos de la presente investigación y el mismo se detalla a continuación en la siguiente matriz.

Tabla 11-1: Modelo de 4 etapas

ESPECIFICACIONES DEL MODELO DE 4 ETAPAS		
N°	Denominación	Detalle
Etapa N° 1	Generación de viajes	Hace referencia al indicador de la cantidad de viajes que realiza un individuo desde un origen hacia un destino haciendo uso del sistema
Etapa N° 2	Distribución	Hace referencia a las especificación de distribución en relación a una matriz de orígenes y destinos
Etapa N° 3	Selección	los viajes distribuidos entre zonas se reparten a modos de transporte: bus, automóvil, etc.
Etapa N° 4	Asignación	Trata de la asignación hacia la red del sistema centra su accionar en la proyección de preferencias en relación a un costo por parte del beneficiario usuario. Habitualmente se ejecuta en torno al tiempo de recorrido.

Fuente: (Fernandiz, 2010)

Realizado por: Barros, A, 2020

1.3. Marco Conceptual

1.3.1. Ancho de calzada

Se entiende por ancho de la calzada al espacio adecuado para el libre tránsito, conservando aspectos relacionados a la distancia entre los bordes interiores de los cordones laterales, tiene estricta relación con las variaciones del flujo vehicular. En torno a las especificaciones técnicas para consideración civil se considera que el ancho debe ser un valor que oscile entre 3 y 3.65 metros. (Ospina, 2012)

1.3.2. Densidad de servicio

Se centra en la relación existente con una determinada cobertura del área de servicio hace referencia al proceso de servicio ofertado a una determinada zona por parte del sistema de transporte público. (Universidad Nacional de UNCUIYO, 2017)

1.3.3. Calzada

Se refiere a una porción de la vía destinada a la circulación y que se delimita usualmente entre los bordes externos de las aceras o veredas laterales. (Sanmartín, 2018)

1.3.4. Cobertura del área de servicio

Trata básicamente sobre el área de aplicación del sistema de transporte público de estudio su unidad central de medida es el tiempo en relación a una determinada distancia recorrida. (Ospina, 2012)

1.3.5. Conectividad

Enlace con las principales vías del territorio nacional. (Sanmartín, 2018)

1.3.6. Distancia

Es el trayecto espacial o el periodo temporal que separa dos acontecimientos o cosas. Se trata de la proximidad o lejanía que existe entre objetos o eventos. (Ospina, 2012)

1.3.7. Frecuencia

Número de veces en el que una unidad del transporte urbano pasa por el mismo punto en un tiempo determinado. (Isareli Seder , 1993)

1.3.8. Infraestructura

Hace referencia al componente que interviene en el engranaje correcto de funcionamiento de un sistema de transporte con cierto margen de complicación ya sea por la dimensión de la misma o a su vez por el nivel de tráfico, entre las características esenciales de la infraestructura se encuentran las de carácter físico y las de gestión. (Isareli Seder , 1993)

1.3.9. Intervalo

Porción o espacio de tiempo que se requiere para desplazarse por una misma ruta

1.3.10. Jerarquía Vial

Las vías tienen funciones específicas en el sistema de movilidad, hacen parte de la infraestructura de ciudades y municipios, y cuentan con una jerarquía especial que las distingue entre sí. Desde las arterias o vías principales que componen las redes viales metropolitanas, hasta las más sencillas, angostas y locales que comunican pequeños territorios entre sí, tienen funciones específicas. La dedicación de las más grandes es a altos volúmenes vehiculares, al tránsito de vehículos de carga, de transporte público y de vehículos particulares. Entre más angosta es, menor dedicación a los altos volúmenes vehiculares tiene. Y más vocación peatonal o al tránsito de bicicletas; es decir, por ellas circulan menos vehículos a motor y más transporte no motorizado. (Reyes, 2015)

1.3.11. Líneas de deseo

Partiendo de la concepción cognoscitiva de las áreas geográficamente definidas tanto de los orígenes como los destinos de los usuarios a lo largo del cumplimiento de las distintas rutas establecidas. Se estima que estas deben adecuarse correctamente a lo mencionado previamente para fomentar la optimización en torno al tiempo de recorrido. (Isareli Seder , 1993)

1.3.12. Puntos a tractores y generadores de viaje

Sitios específicos donde se encuentran zonas comerciales de mayor demanda de personas y también lugares de diferentes destinos que tienen como fin el masivo desplazamiento de personas.

1.3.13. Radio de giro

Hace referencia a la grafía en donde un área transversal se intercambia en torno a su eje central. Cuantificablemente es un índice de valor del medio cuadrático entre la distancia de las localidades de la sección. (Ospina, 2012)

1.3.14. Ruta de transporte

Se trata de la guía en torno a un tramo o segmento en el cual se realizan acciones de ascenso y descenso entre origen y destino de usuarios en áreas específicas también denominadas puntos de recolección o paradas estas tienen un espacio definido en relación a la georreferenciación geográfica de un espacio o área de suelo. (Moliner, 2005)

1.3.15. Sinuosidad de la red

Hace referencia a “la interrelación existente 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.” (Rosales, 2019)

1.3.16. Tasa de ocupación

Cantidad de personas que hacen uso del servicio de transporte urbano en la ciudad de Ambato.

1.3.17. Tiempo de recorrido

Duración de tiempo que tendrá la unidad de transporte para cubrir la ruta deseada (Holguín, 2019)

1.3.18. Zonificación

Hace referencia al área geográfica de análisis esta se subdivide a su vez en zonas, las mismas que son objeto de estudios de proyección de información socioeconómica y en general de interés respecto a un sector de la población objetivo. En el aspecto del transporte son necesarias debido a que es una herramienta fiable y valedera respecto a sintetizar el proceso de viajes mediante un análisis matricial de asignación. (Molinero, 2005)

CAPÍTULO II

2. MARCO METOLÓGICO

2.1. Enfoque Investigativo

La siguiente investigación será realizada en base a la modalidad de enfoque mixto cualitativo se realizará entrevistas con los entes de regulación y control y cuantitativo ya que se efectuará encuestas, fichas de observación y aforos de ascenso y descenso de pasajeros.

2.2. Nivel de Investigación

Es el indicador que consiste en dar una dimensión de análisis investigativo en relación a los objetivos planteados, la tipología de investigación plantea y esboza la forma en la que se actuará en el marco del desarrollo del estudio.

2.2.1. *De campo*

Es un nivel de investigación que básicamente consiste en el levantamiento de información en el área de estudio, donde se desarrolla el fenómeno de estudio fue el área en donde se aplicaron las diferentes técnicas de investigación entre ellas la encuesta aplicada a los usuarios del sistema de transporte público del Cantón Ambato.

2.2.2. *Exploratoria*

Se denomina así puesto a que puntualiza los lineamientos de una problemática en específico, la base de este nivel de investigación consiste en utilizar técnicas y métodos necesarios para establecer un análisis estadístico de un fenómeno determinado. Entorno al presente documento el nivel de investigación mencionado se evidencia en la investigación realizada en el sistema de transporte público de la ciudad de Ambato.

2.2.3. *Descriptivo*

Se permitirá mediante la observación y sin afectar el comportamiento normal, de las personas que serán estudiadas con las fichas de observación

2.3. Métodos técnicas e instrumentos

2.3.1. Métodos

2.3.1.1. Deductivo

Se refiere a un método de razonamiento que parte de una verdad de la realidad expresada en diversas fuentes de información, estas premisas son necesarias para obtener conclusiones en torno a un determinado evento o fenómeno. Para efectos de la presente investigación este método se evidencia en la propuesta generada puesto a que se parte del conocimiento teórico deducido.

2.3.1.2. Inductivo

El método inductivo hace referencia a un método de investigación el cual centra todo su accionar en establecer un proceso utilizado para mediante este poder determinar conclusiones y resultados partiendo de objetivos o actividades previamente estipuladas. Durante la presente investigación este método se utiliza para realizar la reestructura de rutas del transporte urbano hacia el nuevo terminal.

2.3.2. Técnicas

2.3.2.1. Encuesta

Hace referencia a una técnica de investigación destinada a recolectar información de primera mano en un conjunto de individuos previamente predeterminados a través de una formula muestral.

2.3.2.2. Observación de campo

También denominada observación sistematizada es una técnica de investigación cuya finalidad de aplicación consiste en recabar información necesaria mediante la observación vivencial de un determinado fenómeno de análisis mediante fichas de registro también denominadas fichas de observación.

2.3.2.3. *Ascenso y descenso*

Se refiere a una técnica de investigación planteada específicamente para análisis de fenómenos de transporte, se constituyen en la única fuente de información fidedigna sobre la cantidad de pasajeros transportados por un determinado sistema de transporte

2.3.3. *Instrumentos de investigación*

2.3.3.1. *Cuestionario de encuesta*

Se realizará a los usuarios potenciales que hace uso de la terminal (**ver anexo A**)

2.3.3.2. *Ficha de observación*

Se realizará a la nueva infraestructura vial que se abrió hacia el nuevo terminal en el sector sur de la ciudad (**ver anexo B**)

2.3.3.3. *Aforos de ascenso y descenso*

Conteo de pasajeros que hacen uso del transporte público (**ver anexo C**)

2.4. Flujo del proceso de investigación

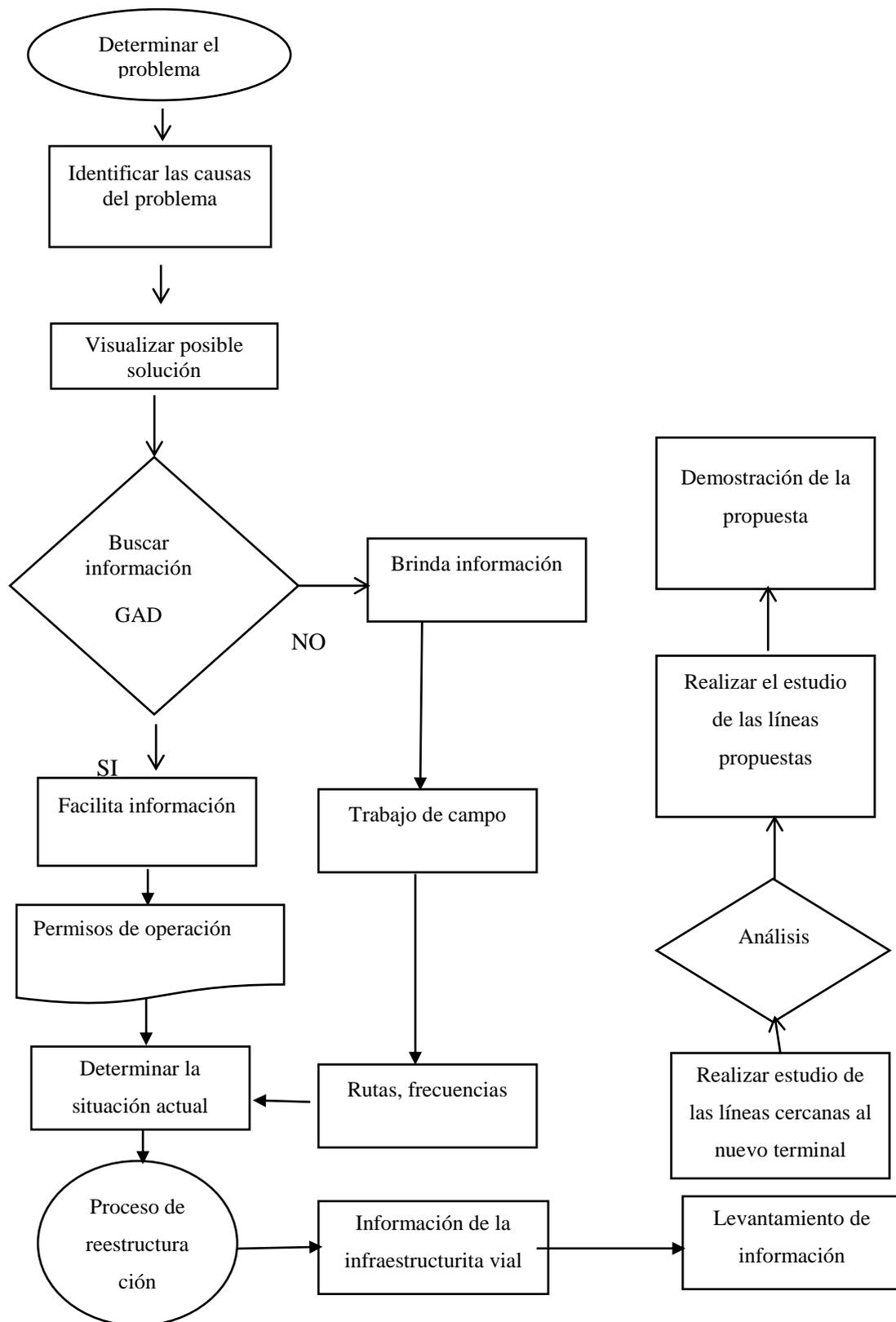


Gráfico 1-2: Flujograma de investigación
 Realizado por: Barros, A. 2020

2.5. Muestra y población

La población y muestra objeto de la presente investigación, se toma como eje central datos históricos de usuarios del Terminal Terrestre de Ambato desde el año 2013.

Tabla 1-2: Número de usuarios que hacen uso del terminal

MES	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Enero	162.827	268.224	277.937	285.480	279.392	283.698	288010	292388
Febrero	215.527	269.963	299.733	299.252	287.699	283.558	287868	292244
Marzo	194.446	291.324	279.546	272.747	254.481	278.750	282987	287288
Abril	206.226	257.643	320.699	275.346	308.317	295.509	300001	304561
Mayo	218.795	283.203	306.302	291.662	290.371	289.353	293751	298216
Junio	194.951	258.343	296.094	261.551	272.983	276.604	280808	285077
Julio	208.254	287.834	338.379	308.545	311.041	308.732	313425	318189
Agosto	332.298	347.991	351.743	329.739	313.428	313.228	317989	322822
Septiembre	281.726	265.088	266.500	256.781	264.121	265.720	269759	273859
Octubre	285.953	297.594	315.650	292.618	282.726	281.953	286239	290590
Noviembre	285.383	291.521	301.518	291.088	290.608	286.234	290585	295002
Enero	302.547	300.252	308.281	305.143	299.842	295.521	300013	304573
TOTALES	2.888.933	3.418.980	3.662.382	3.469.952	3.455.009	3.458.860	3511435	3564808

Fuente: (PDOT, 2020)

Realizado por: Barros, A, 2020

Cantidad de usuarios que han hecho uso de las instalaciones de terminal desde el 2013 hasta el 2018 también existe un ligero incremento en la demanda de usuarios que hacen uso del mismo

La cantidad de pasajeros se ha proyectado al año 2020 obteniendo una cantidad de **3564808** pasajeros

Para obtener la muestra se aplicará la siguiente fórmula:

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

Dónde:

Z.- factor probabilístico (Viene dado por el nivel de confianza)

P, Q.- Varianza de la proporción

E.-error máximo

N.- población total

Para un nivel de confianza del 95% se utiliza $z=1.96$

Tabla 2-2: Nivel de confianza

confianza	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
Z	1,64	1,7	1,75	1,81	1,88	1,96	2,05	2,17	2,32	2,58

2.5.1. Cálculo de la muestra de los usuarios del transporte público

$$n = \frac{(1,96)^2 * (0,5) * (0,5) * (3564808)}{(1,96)^2 * (0,5) * (0,5) + (3564808) * (0,05)^2}$$

$$n = \frac{(3423642,063)}{(8912,981598)}$$

n= 384,118 personas

n=384 personas

CAPÍTULO III

3. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1. Resultados

Tabla 1-3: Zonificación de las parroquias urbanas y rurales:

N	S	E	O
IZAMBA	TOTORAS	SAN FERNANDO	AUGUSTO MARTINEZ
CUNCHIBAMBA	PICAHIGUA	QUISAPINCHA	SAN BARTOLOME DE PINLLO
UNAMUNCHO	HUACHI GRANDE	PILAHUIN	FICOA
LA PENINSULA	HUACHI CHICO	PASA	CELIANO MONGE
ATAHUALPA	HUACHI LORETO	JUAN B. VELA	ATOCHA
	MONTALVO	CONSTANTINO FERNANDO	SAN FRANCISCO
		AMBATILLO	LA MATRIZ

Fuente: Elaboración propia
Realizado por: Barros, A, 2020

Interpretación por coordenadas



Figura 1-3: Coordenadas
Realizado por: Barros, A, 2020

3.2. Propuesta

3.2.1. Título

Propuesta de rutas de transporte Intracantonal, para cubrir las necesidades de movilidad que se generará en el nuevo terminal terrestre sur de la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua

3.3. Contenido de la propuesta

3.3.1. Objetivo

Elaborar el estudio para la reestructuración de rutas de transporte Intracantonal, para cubrir las necesidades de movilidad que se generará en el nuevo terminal terrestre sur de la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua

3.3.2. Responsable

El responsable de la Planificación, organización, dirección y control de la realización de la propuesta para la reestructura de rutas de transporte Intracantonal, en el cantón Ambato provincia de Tungurahua, es la Dirección de Tránsito, Transporte y Seguridad Vial

3.3.3. Periodicidad

El tiempo que se empleará para la propuesta de reestructuración de rutas de transporte Intracantonal para cantón Ambato, es de 8 meses y tendrá una duración de 5 años por el acelerado crecimiento poblacional del canto Ambato.

3.3.4. Análisis de factibilidad

La presente reestructuración es factible ya que permite mejorar las rutas ya establecidas por las diferentes cooperativas a través de la dirección de tránsito y movilidad como órgano regulador y que permita establecer las rutas más cercanas al nuevo terminal sur lo cual permitirá reestructurar rutas hacia nuevo terminal sur generando movilización de origen-destino

3.3.5. Alcance

Tabla 2-3: Entidades involucradas

ENTIDAD IMPLICADA	ENTIDADES CONSOLIDADAS	ÁREAS COMPRENDIDAS	CÓMO SE IMPLICAN
Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Ambato	Dirección de Tránsito Transporte y Seguridad Vial	<p>Gestión de planificación</p> <p>Gestión Financiera</p> <p>Gestión de Riesgos</p> <p>Gestión Ambiental</p> <p>Asesoría jurídica</p> <p>Adquisiciones publicas</p>	<p>Es la encargada de direccionar mediante la programación, dirección, coordinación y control de todas las actividades que se desarrollan la dirección de tránsito, transporte y seguridad vial, acorde a todos los estudios técnicos que se desarrollan</p> <p>Se encarga del manejo total del dinero que posee la organización para mantenerlo bien administrado</p> <p>Departamento encargado del estudio de factibilidad del proyecto a corto, mediano y largo plazo</p> <p>Encargada del uso racional del suelo</p> <p>Se encarga de toda la parte legal de la organización en todas sus áreas</p> <p>Se encarga de seleccionar la oferta económica más valiosa que pueda aportar ventajas a la organización</p>

Fuente: Levantamiento de información documental bibliográfica

Realizado por: Barros, A, 2020

3.3.6. Estrategia

Para propuesta de reestructuración de rutas de transporte Intracantonal, que cubrirán las necesidades de movilidad que se generará en el nuevo terminal terrestre sur de la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua, se desarrollará mediante actividades que se detallan a continuación:

- Determinar la situación actual del transporte Intracantonal del cantón Ambato
- Obtención de los resultados de las encuestas origen- destino, aforos de ascenso y descenso y fichas de observación de la infraestructura vial
- Proceso de reestructuración
- Alzar información actual de toda la infraestructura vial donde se va a realizar la investigación
- Realizar el levantamiento de información, mediante las encuestas de origen-destino, aforos de ascenso y descenso y fichas de observación del estado del estado de las vías
- Realizar el estudio de líneas de servicio ofertadas cerca de la terminal sur del cantón Ambato
- Realizar el estudio de líneas de servicio propuestas mediante la reestructura de rutas y dimensionamiento de la flota

3.3.7. Estudio de las líneas de transporte

3.3.7.1. Situación actual

Detalle de las líneas de transporte Intracantonal y dimensionamiento de flota

El Transporte Público Intracantonal Urbano del cantón Ambato se encuentra autorizadas cinco Operadoras de Transporte Público, las cuales prestan su servicio en 21 líneas que recorren la zona urbana y rural del Cantón, el dimensionamiento de flota se lo realizará con la metodología de la Agencia Nacional de Transito N° 108-DIR-2016-ANT, en su Aneo (A)

Tabla 3-3: Situación actual del transporte público Intracantonal urbano

OPERADORAS DE TRANSPORTE URBANO	FLOTA	# UNIDADES	LÍNEAS DE TRANSPORTE
Cooperativa Los Libertadores	65	11	Línea No.1: Techo Propio – Mercado América – Andíglata y viceversa.
		24	Línea No.2: La Florida – 4 Esquinas – Cashapamba y viceversa.
		10	Línea No.3: La Península – Las Orquídeas y viceversa.
		10	Línea No.4: Seminario Mayor – Ingahurco y viceversa.
		10	Línea No.5: Tangaiche – Macasto – Pondoá y viceversa.
Cooperativa Tungurahua	145	20	Línea No.6: La Libertad - Ingahurco – Miraflores y viceversa.
		20	Línea No.7: Mercado Mayorista – Letamendi – C. Fernández y viceversa.
		20	Línea No.8: Montalvo – El Recreo y viceversa.
		30	Línea No.9: Terminal Terrestre – Huachi Progreso – Izamba y viceversa.
		30	Línea No. 10: T. Terrestre – M. Mayorista – Augusto Martínez y viceversa.
		10	Línea No.11: Pucarumí – Cunchibamba – Tiugua y viceversa.
		15	Línea No.14: Ficoa – Terremoto – Totoras y viceversa.
Cooperativa Unión Ambateña	87	20	Línea No.14: Ficoa – Terremoto – Totoras y viceversa.
		16	Línea No.15: La Joya - El Pisque – Parque Industrial y viceversa.
		20	Línea No.16: Pinllo – Nuevo Ambato y viceversa.
		16	Línea No.17: Picaihua – Cdla. España y viceversa
		15	Línea No.18: San Juan – Pisque – Barrio Amazonas y viceversa.
Cooperativa Vía Flores	45	22	Línea No.19: San Pablo – Santa Rosa – Plaza Pachano y viceversa.
		23	Línea No.20: Juan Benigno Vela – Ex Redondel de Izamba y viceversa.
Compañía Jerpazzol	55	30	Línea No.21: Manzana de Oro – Huachi Grande – Puerto Arturo y viceversa.
		25	Línea No.22: Los Ángeles – Atocha – Izamba y viceversa.
TOTAL			5 OPERADORAS DE TRANSPORTE URBANO, 397 BUSES DE TRANSPORTE URBANO, 21 LÍNEAS DE TRANSPORTE

Fuente: Levantamiento de información en campo

Realizado por: Barros, A, 2020

3.3.7.2. Descripción de recorridos de las Líneas de Transporte Público Intracantonal Urbano

COOPERATIVA LOS LIBERTADORES

LÍNEA No.1: TECHO PROPIO – MERCADO AMÉRICA – ANDIGLATA Y VICEVERSA.

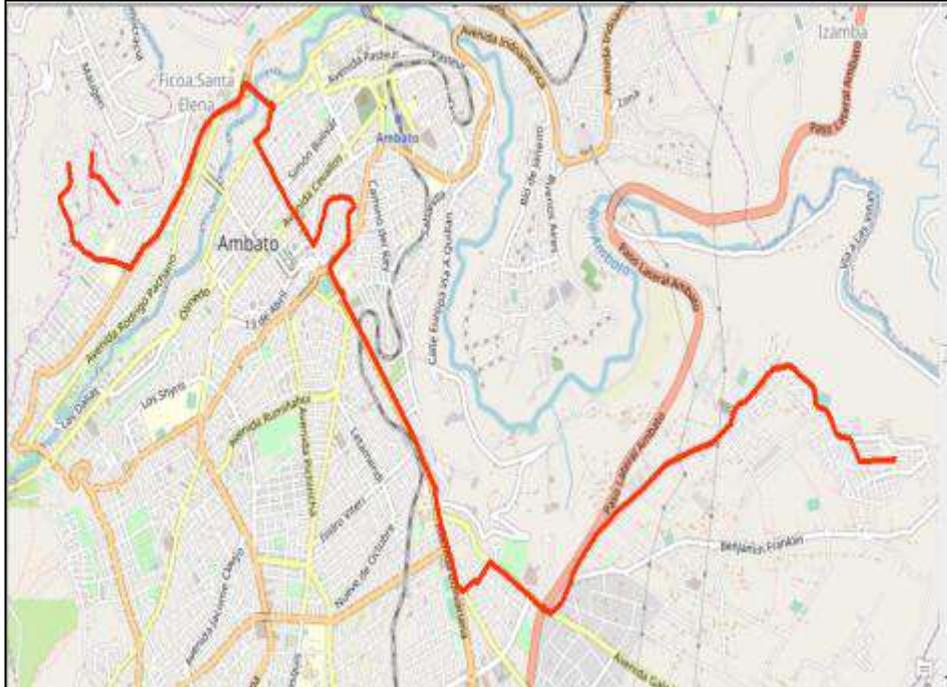


Figura 2-3: Techo propio – Mercado América – Andiglata y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A, 2020

Distancia de la ruta: 30 Km.

Tiempo de recorrido: 01H46

Horario: De 06:00 a 19:00

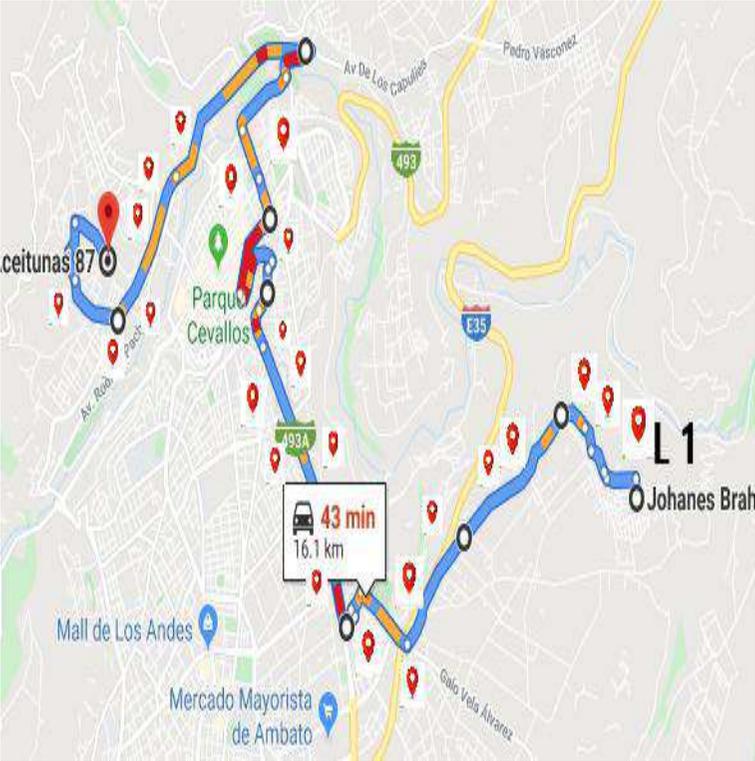
Tipo de ruta: Radiales

$$\text{Cobertura} = \frac{\# \text{ de puntos satisfechos}}{\# \text{ de puntos totales}}$$

$$\text{Cobertura} = \frac{46 \text{ Puntos Satisfechos}}{68 \text{ Puntos Insatisfechos}}$$

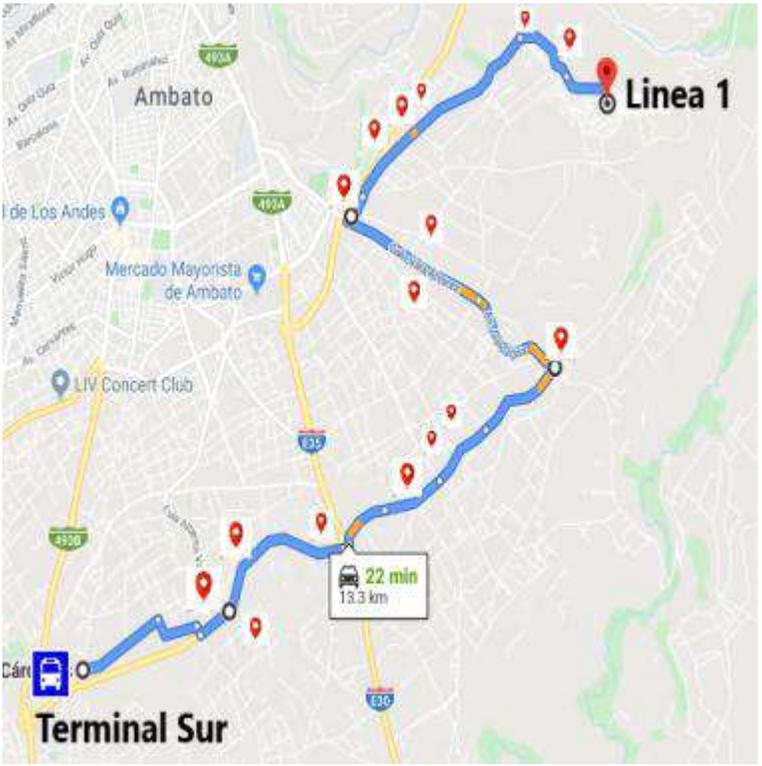
$$\text{Cobertura} = 67\%$$

Tabla 4-3: Procedimiento para determinar la cobertura

PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LA COBERTURA	
Puntos Satisfechos	Descripción del proceso
	<p>Hace referencia a los puntos insatisfechos se plantea que son los lugares georreferenciados en donde existe una mayor demanda de usuarios que hacen uso del transporte público intracantonal urbano.</p>

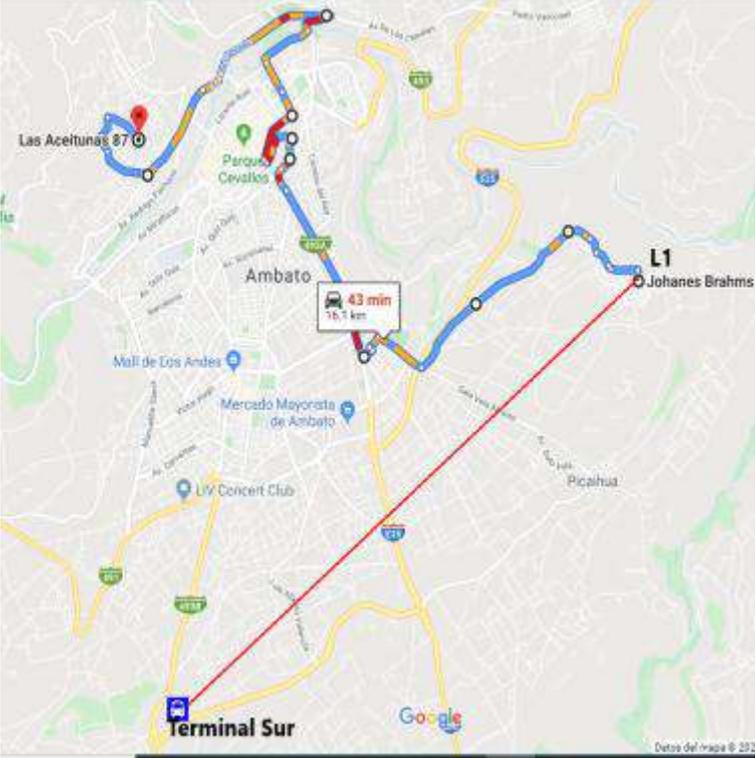
Continúa

Continua

Puntos Insatisfechos	Descripción del proceso
	<p>Hace referencia a los puntos donde el transporte público intracantonal urbano no tiene acceso ya que cumple una determinada ruta preestablecida que no da accesibilidad a los usuarios del sistema hacia el nuevo terminal terrestre del Cantón Ambato en la Provincia de Tungurahua.</p>

Continua

Continúa

Puntos Totales	Descripción del proceso
	<p>Hace referencia a todas las áreas geográficas por donde deberían circular las unidades vehiculares del sistema de transporte público intracantonal urbano para que se pueda generar accesibilidad a los usuarios que requieran satisfacer una demanda insatisfecha.</p> <p>Se calcula mediante la siguiente fórmula en mención:</p> $\text{Puntos Totales} = \sum \text{Puntos Satisfechos} + \text{Puntos Insatisfechos}$ <p>Con el análisis previo se deduce:</p> $\text{Cobertura} = \frac{\# \text{ de puntos satisfechos}}{\# \text{ de puntos totales}}$

Fuente: Levantamiento de información en campo
Realizado por: Barros, A, 2020

LÍNEA No.2: LA FLORIDA – 4 ESQUINAS – CASHAPAMBA Y VICEVERSA.

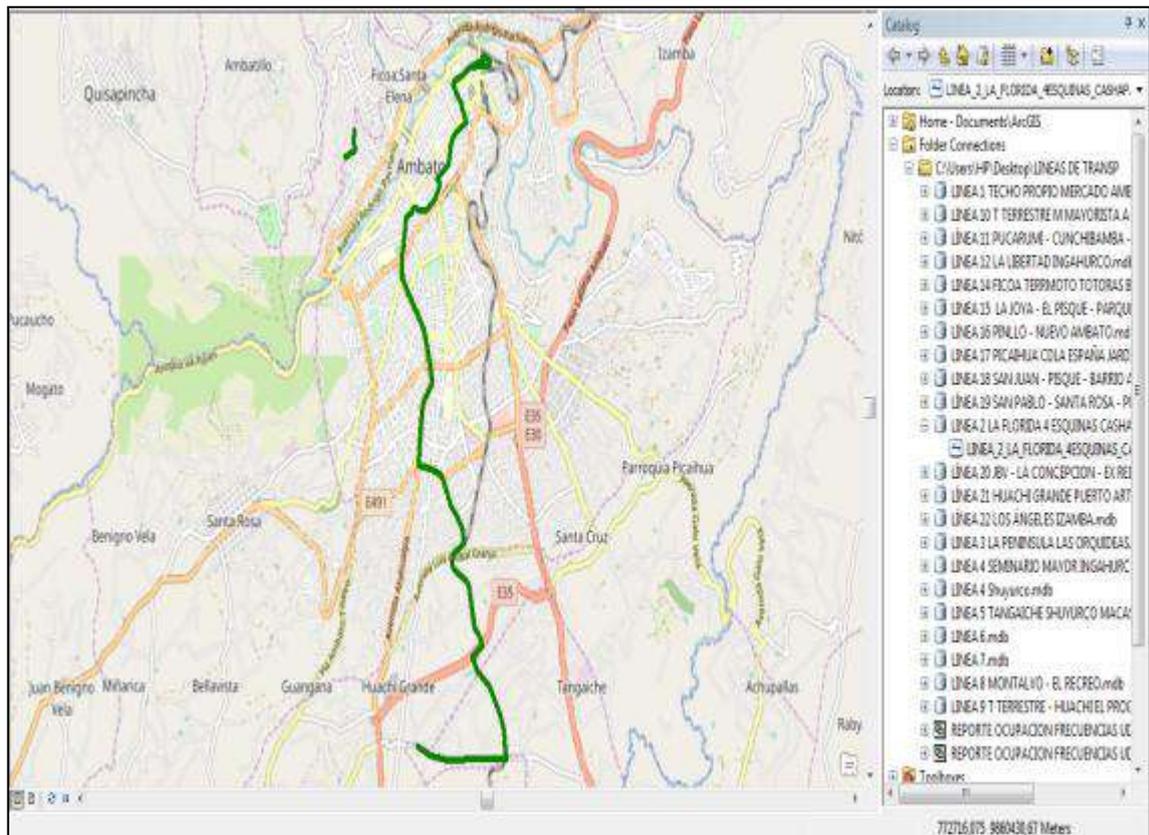


Figura 3-3: La florida – 4 esquinas – Cashapamba y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A, 2020

Distancia de la ruta: 24 Km.

Tiempo de recorrido: 01H29

Horario: De 06:00 a 7:20

Tipo de red: Circular

Cobertura=60%

Tasa de ocupación= $\frac{\text{total de pasajeros transportados x km}}{\text{longitud de la ruta}}$

Tasa de ocupación= $\frac{14}{24}$

Tasa de ocupación= 58%

LÍNEA No.3: LA PENÍNSULA – LAS ORQUÍDEAS Y VICEVERSA

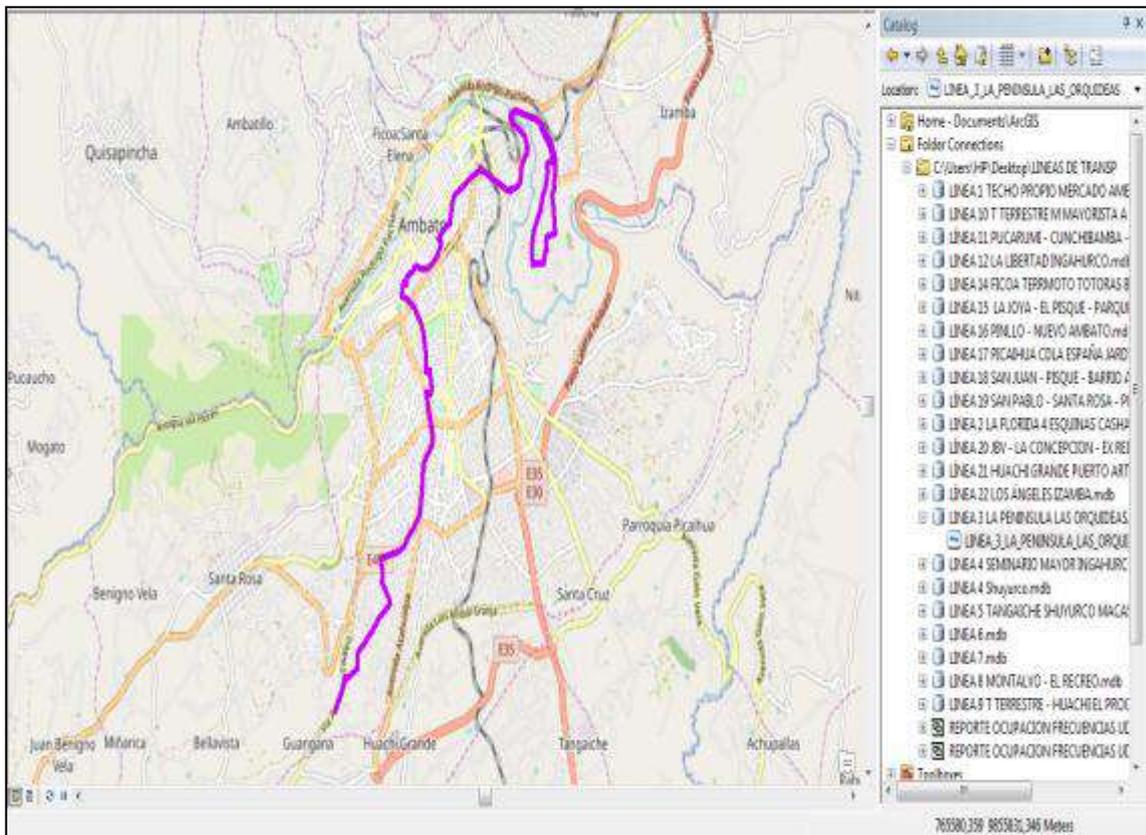


Figura 4-3: La península – las orquídeas y viceversa

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A, 2020

Distancia de la ruta: 28,1 Km.

Tiempo de recorrido: 01H36

Horario: De 06:10 a 19:00

Tipo de red: Circular

Cobertura=68%

LÍNEA No.4: SEMINARIO MAYOR – INGAHURCO Y VICEVERSA.

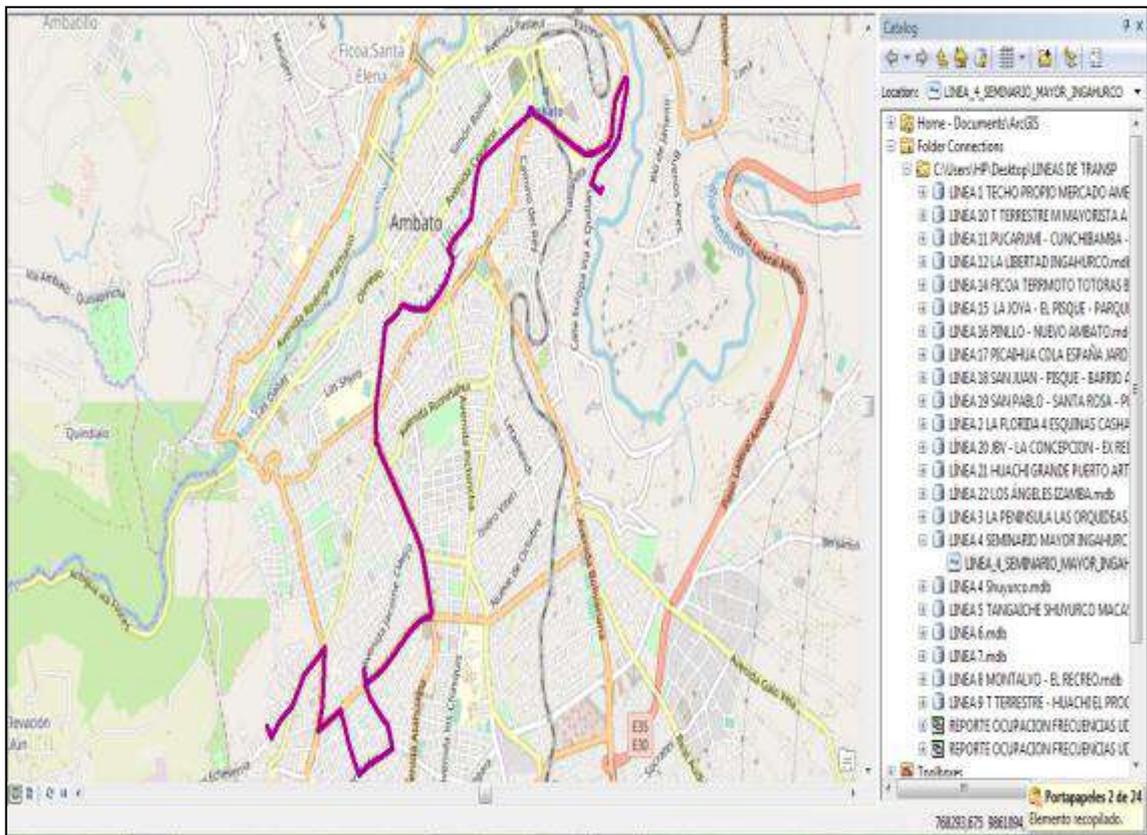


Figura 5-3: Seminario mayor – Ingahurco y viceversa

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A, 2020

Distancia de la ruta: 10,4 Km.

Tiempo de recorrido: 01H20

Horario: De 06:10 a 6:40

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=72%

LÍNEA No.5: TANGAICHE – MACASTO – PONDOA Y VICEVERSA.

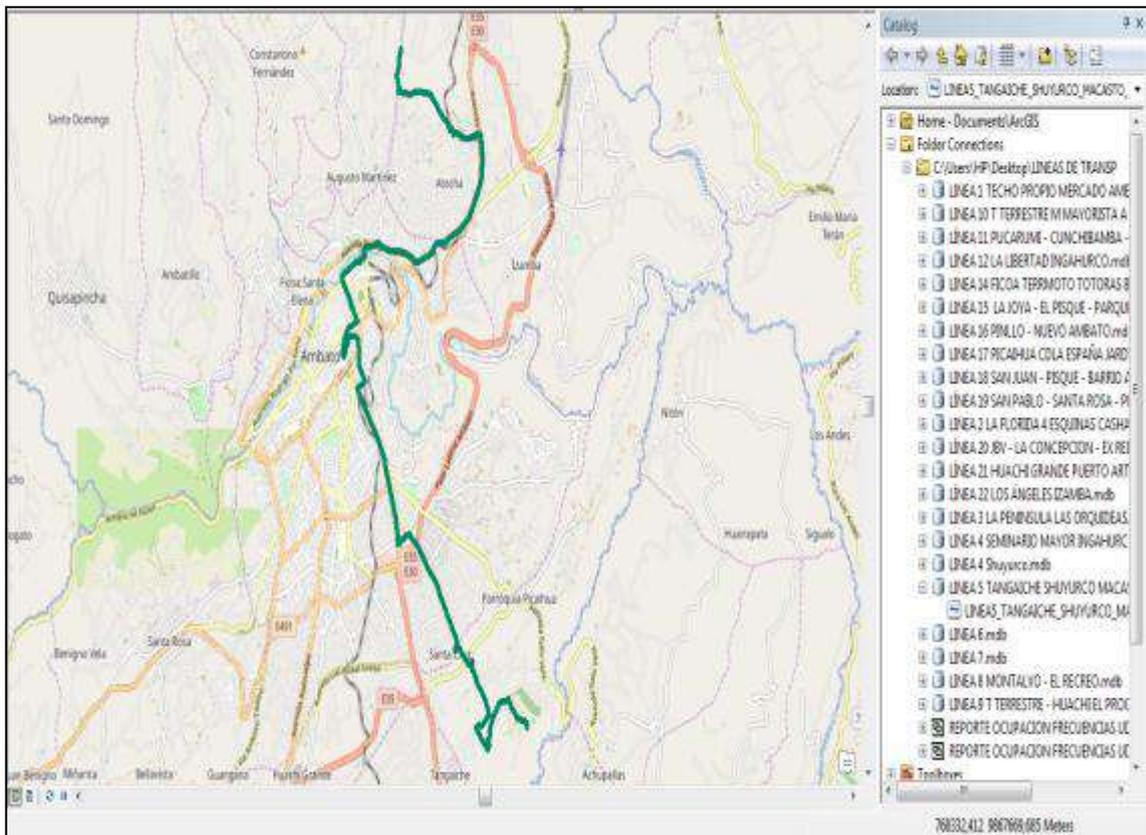


Figura 6-3: Tangaiche – Macasto – Pondoá y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A, 2020

Distancia de la ruta: 38,2 Km.

Tiempo de recorrido: 02H20

Horario: De 06:00 a 19:00

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=66%

COOPERATIVA TUNGURAHUA

LÍNEA NO.6: LA LIBERTAD - INGAHURCO – MIRAFLORES Y VICEVERSA.

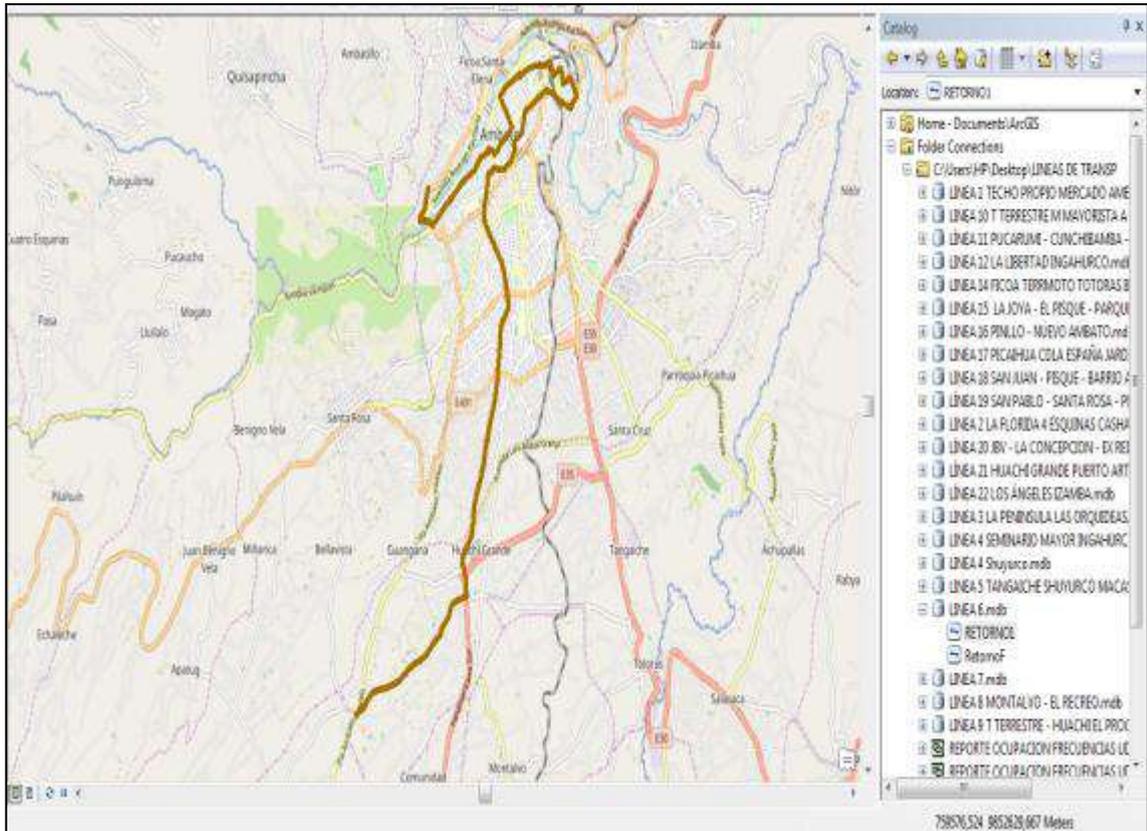


Figura 7-3: La libertad - Inga Hurco – Miraflores y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 32 Km.

Tiempo de recorrido: 02H36

Horario: De 06H00 a 20H00

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=62%

LÍNEA NO.7: MERCADO MAYORISTA – LETAMENDI – C. FERNÁNDEZ Y VICEVERSA

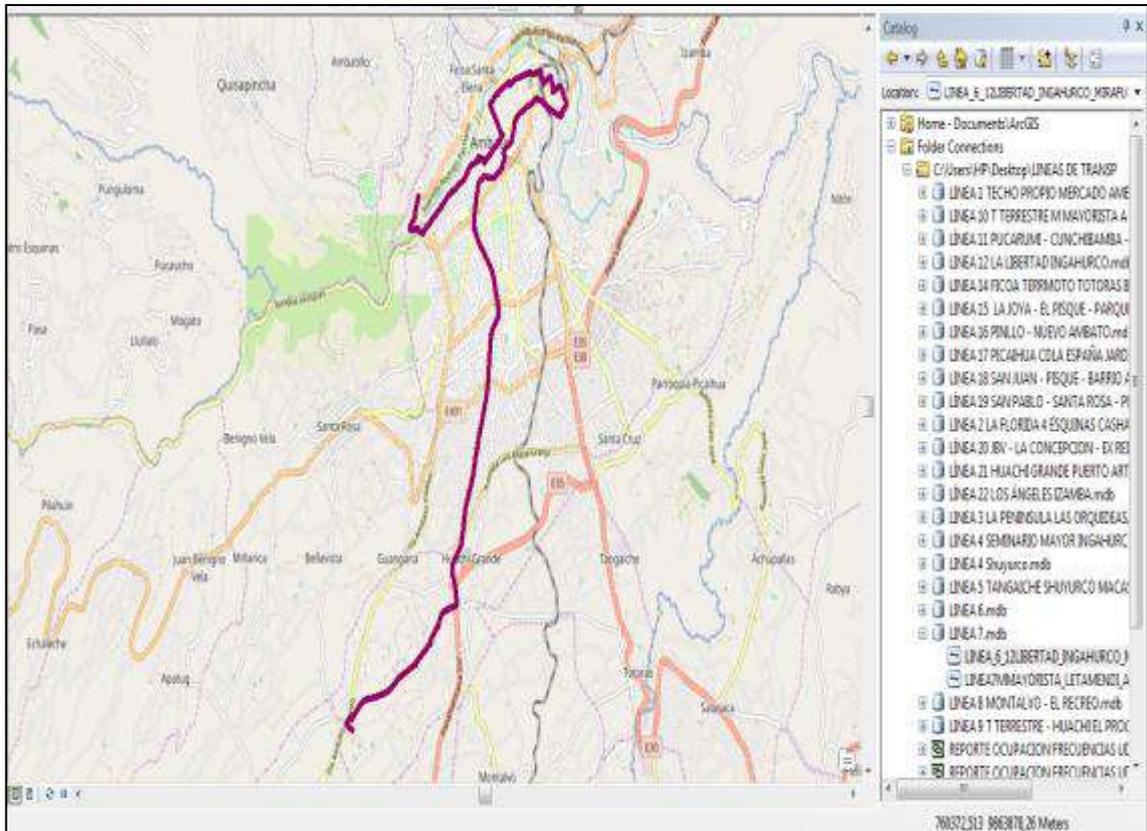


Figura 8-3: Mercado mayorista – Letamendi – c. Fernández y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 26 Km.

Tiempo de recorrido: 01H17

Horario: De 6:20 a 21:00

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=70%

LÍNEA NO.8: MONTALVO – EL RECREO Y VICEVERSA

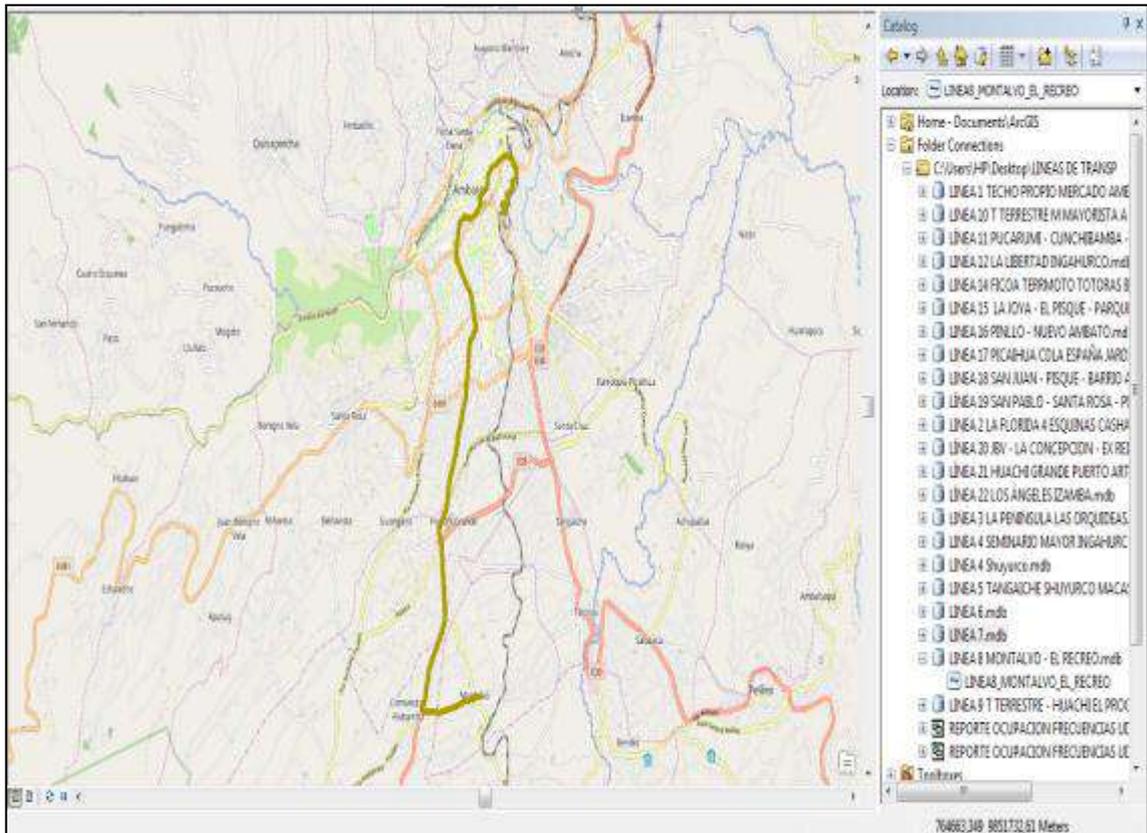


Figura 9-3: Montalvo – El recreo y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 30,2 Km.

Tiempo de recorrido: 01H36

Horario: De 06H00 a 20H30

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=67%

LÍNEA NO.9: TERMINAL TERRESTRE – HUACHI PROGRESO – IZAMBA Y VICEVERSA

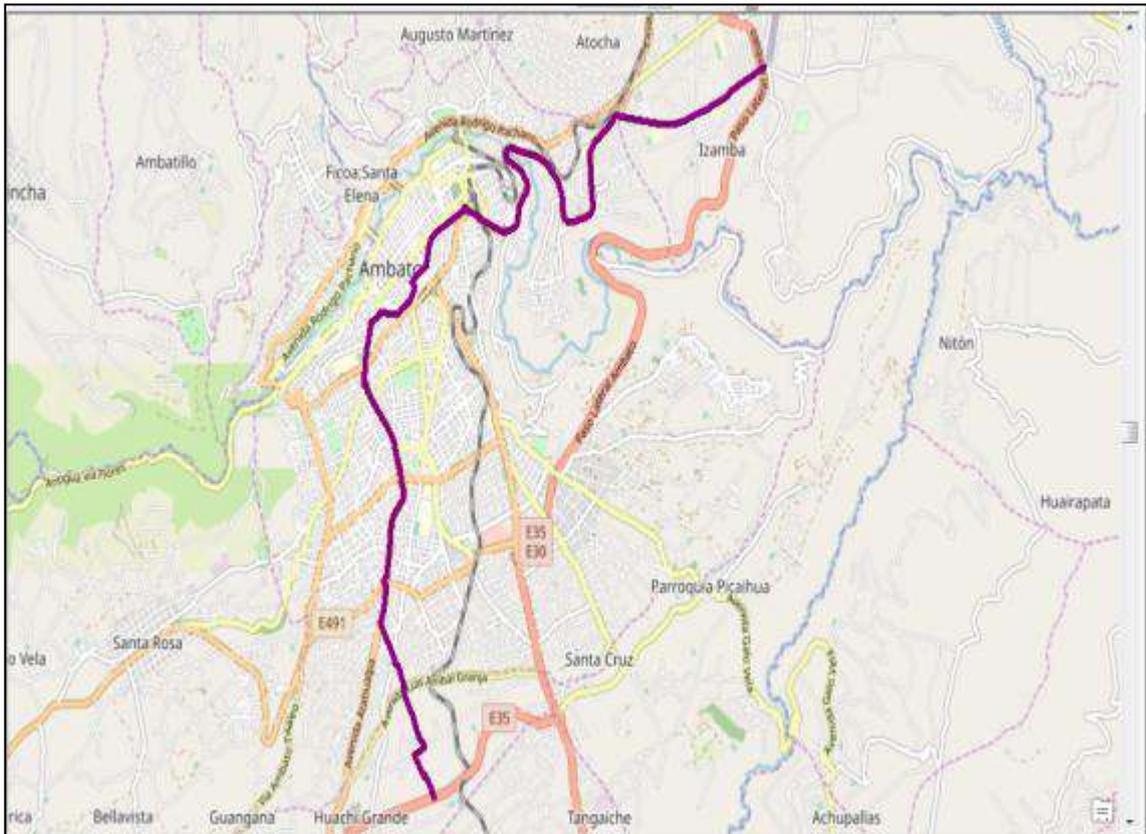


Figura 10-3: Terminal terrestre – Huachi Progreso – Izamba y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 37 Km.

Tiempo de recorrido: 01H45

Horario: De 06H00 a 22H00

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=58%

Tasa de ocupación= 43%

LÍNEA NO. 10: T. TERRESTRE – M. MAYORISTA – AUGUSTO MARTÍNEZ Y VICEVERSA.

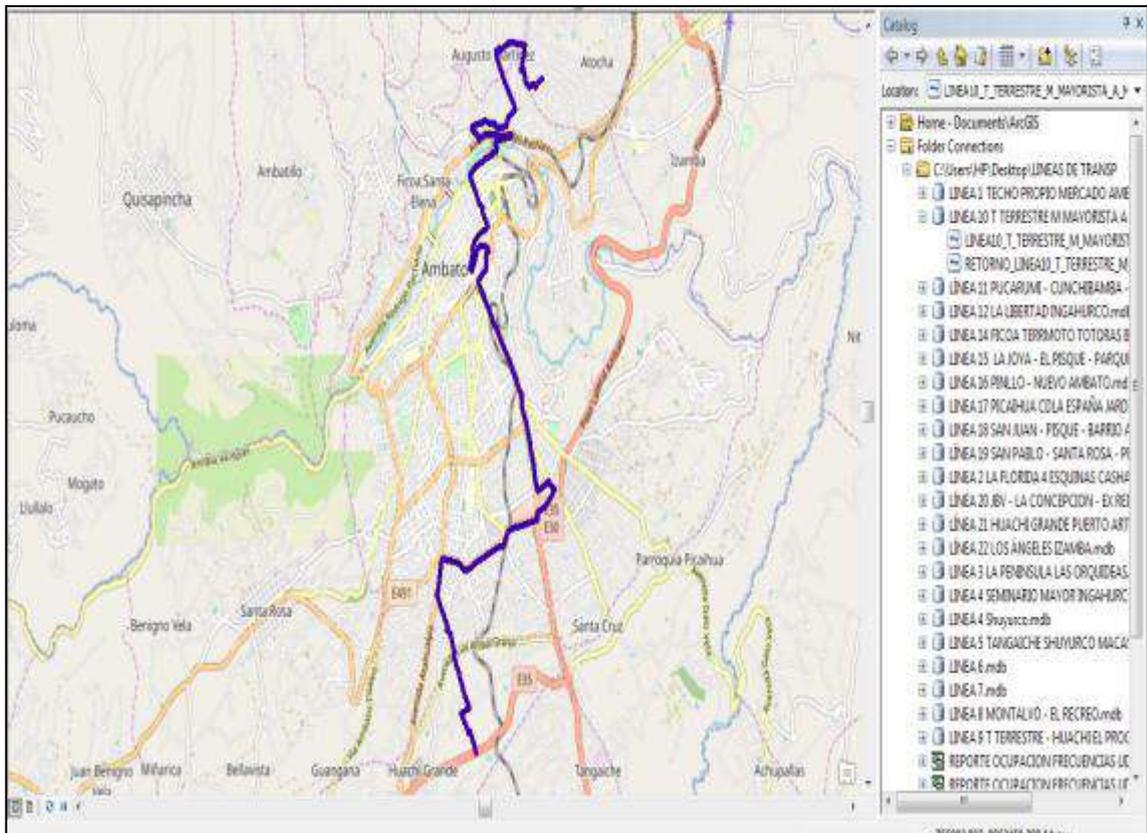


Figura 11-3: Terminal terrestre – Huachi Progreso – Izamba y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 39 Km.

Tiempo de recorrido: 01H42

Horario: De 06H00 a 22H00

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=62%

Tasa de ocupación= 45%

LÍNEA NO.14: FICOA – TERREMOTO – TOTORAS Y VICEVERSA

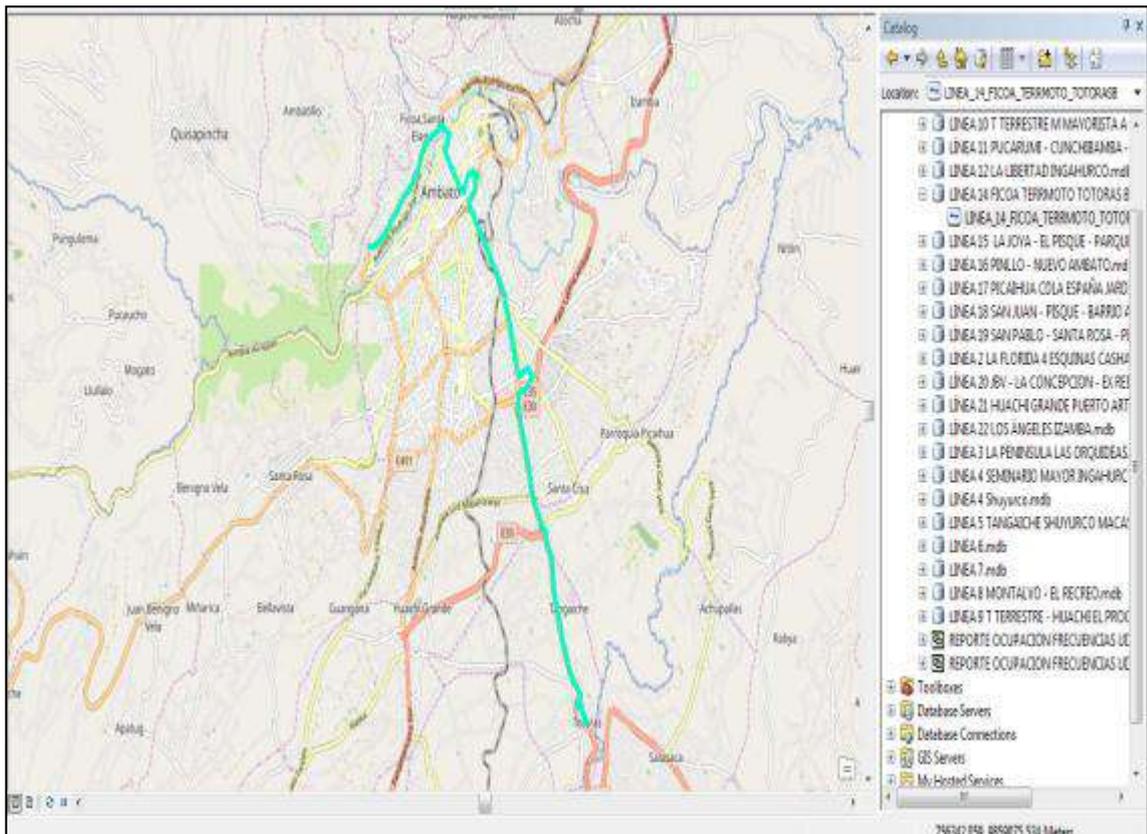


Figura 13-3: Ficoa – Terremoto – Totoras y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 32 Km.

Tiempo de recorrido: 01H27

Horario: De 06H00 a 21H00

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=71%

COOPERATIVA UNIÓN AMBATEÑA

LÍNEA No.15: LA JOYA - EL PISQUE – PARQUE INDUSTRIAL Y VICEVERSA.

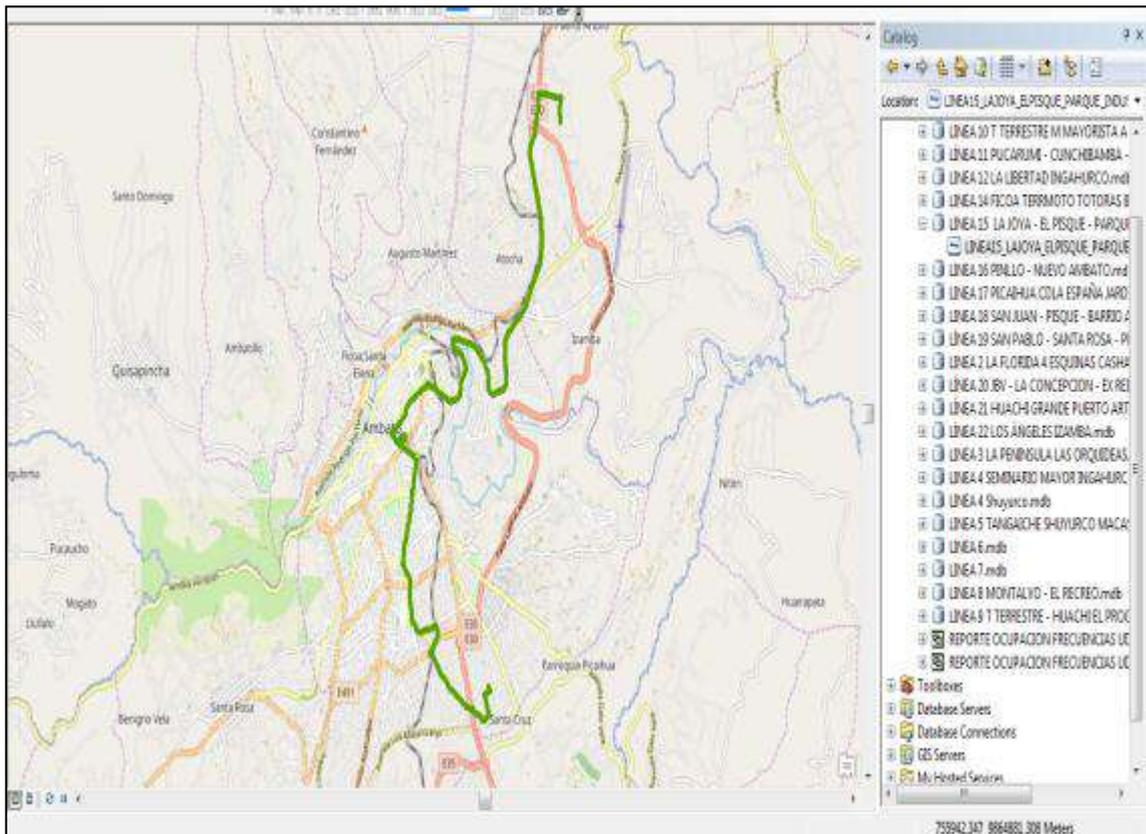


Figura 14-3: La Joya - El Pisco – Parque Industrial y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 36 Km.

Tiempo de recorrido: 01H46

Horario: De 06:00 a 21H00

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=70%

LÍNEA No.16: PINLLO – NUEVO AMBATO Y VICEVERSA.

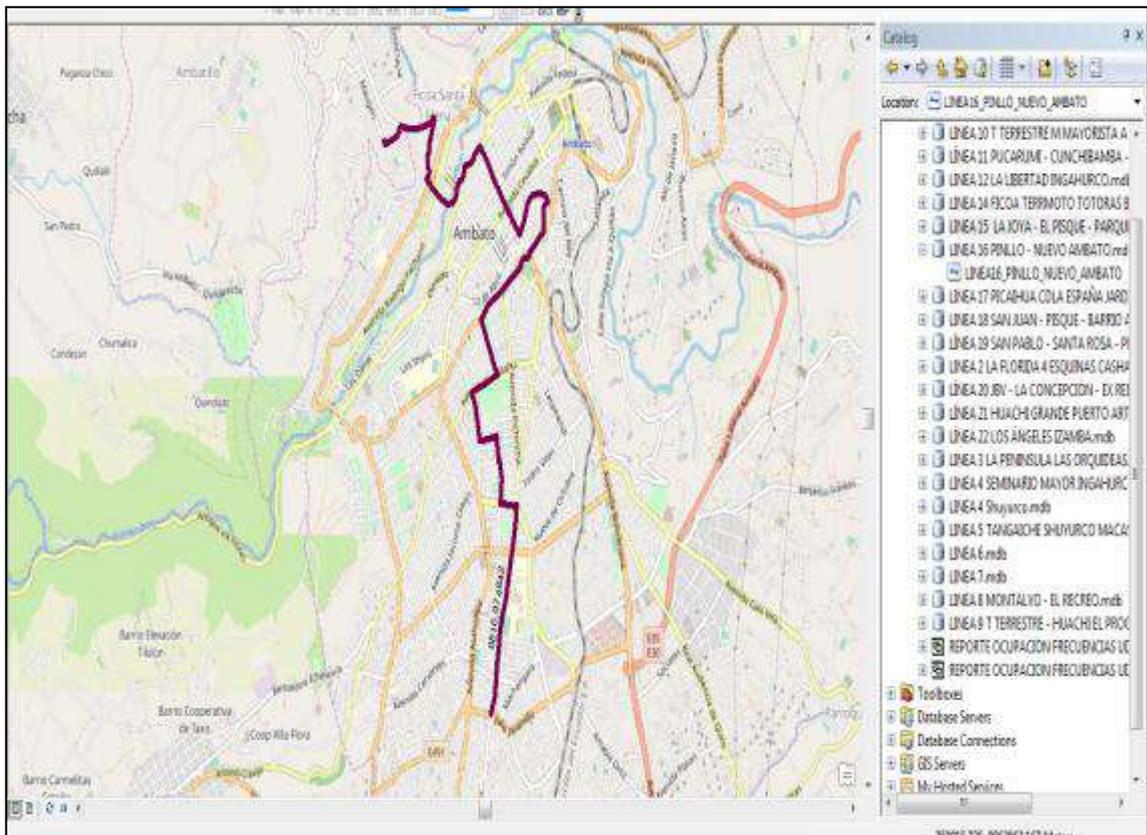


Figura 15-3: Pinllo – Nuevo Ambato y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 32 Km.

Tiempo de recorrido: 01H14

Horario: De 06:10 a 19:45

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=65%

LÍNEA NO.17: PICAIHUA – CDLA. ESPAÑA Y VICEVERSA

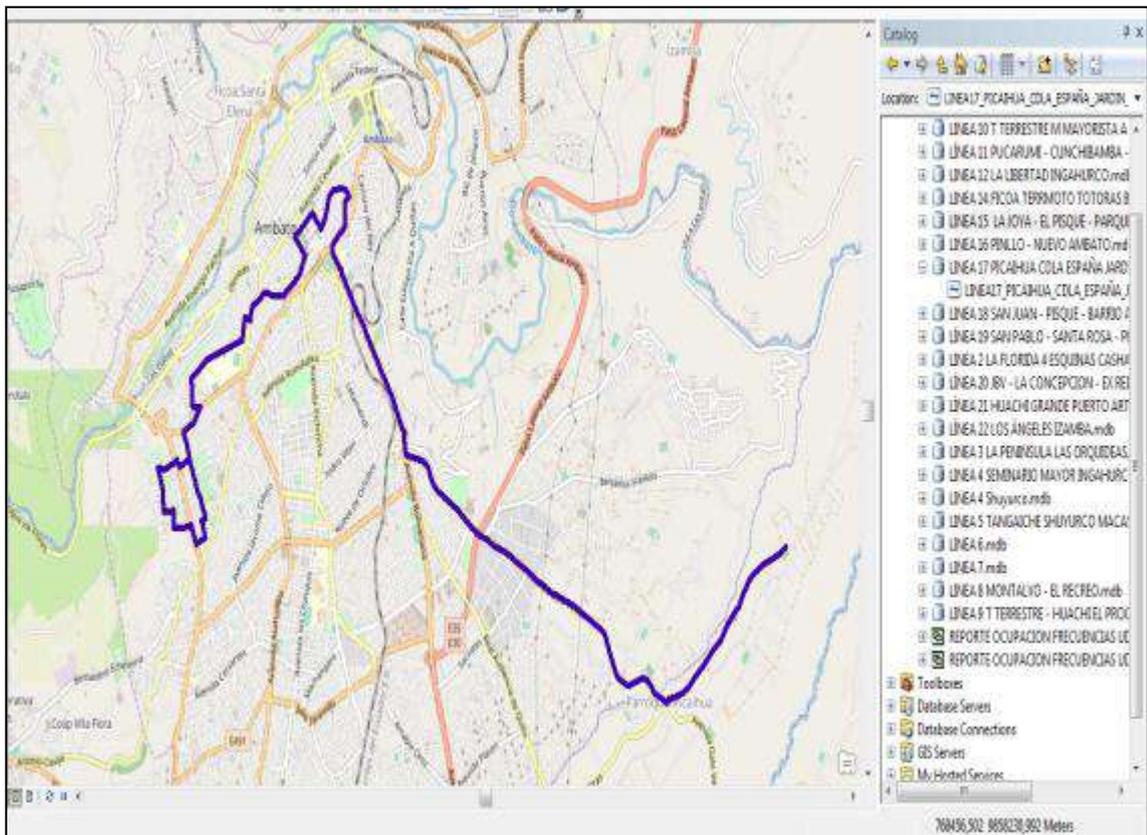


Figura 16-3: Picaihua – Cdma. España y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 23 Km.

Tiempo de recorrido: 01H20

Horario: De 06:10 a 22:30

Tipo de red: Circular

Cobertura=70%

LÍNEA NO.18: SAN JUAN – PISQUE – BARRIO AMAZONAS Y VICEVERSA

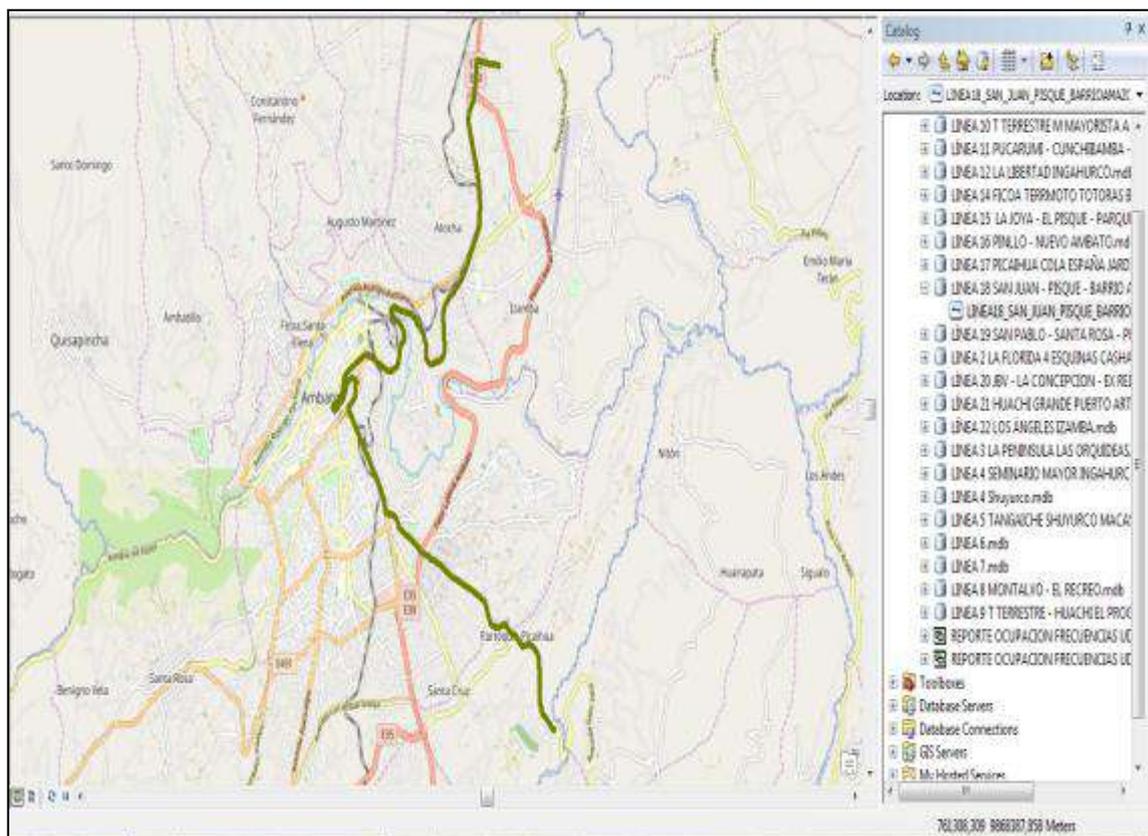


Figura 17-3: San Juan – Pisque – Barrio Amazonas y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 35 Km.

Tiempo de recorrido: 02H07

Horario: De 06:10 a 19H00

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=68%

COOPERATIVA VÍA FLORES

LÍNEA NO.19: SAN PABLO – SANTA ROSA – PLAZA PACHANO Y VICEVERSA

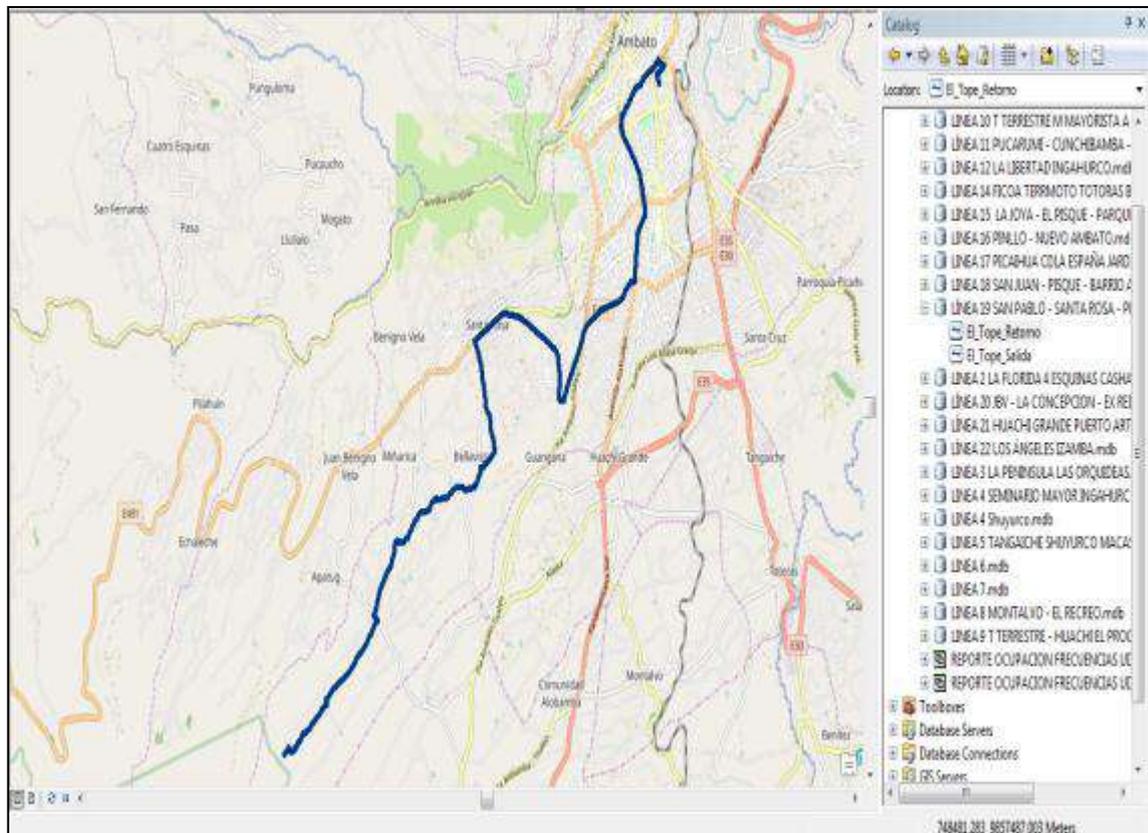


Figura 18-3: San Pablo – Santa Rosa – Plaza Pachano y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 38 Km.

Tiempo de recorrido: 01H51

Horario: De 6h00 a 19H10

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=72%

LÍNEA NO.20: JUAN BENIGNO VELA – EX REDONDEL DE IZAMBA Y VICEVERSA (RAMALES)

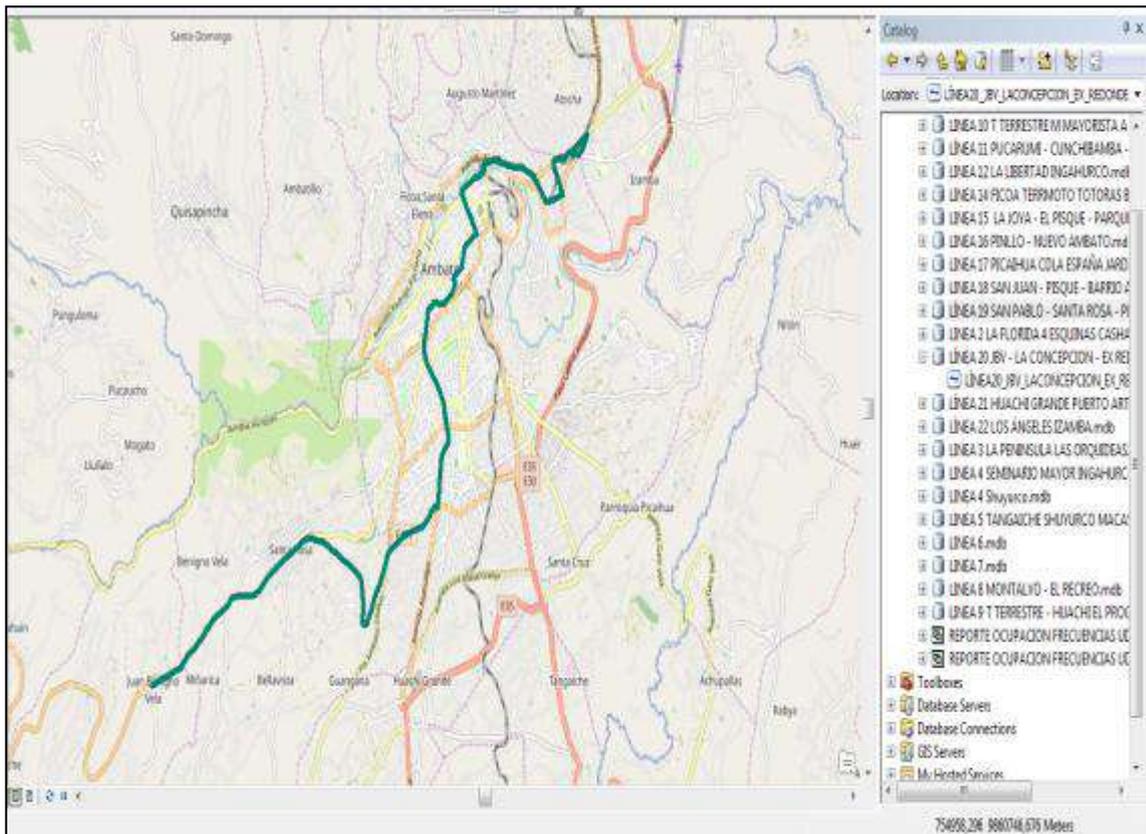


Figura 19-3: Juan Benigno Vela – Ex Redondel De Izamba y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 42 Km.

Tiempo de recorrido: 01H58 min

Horario: De 05h00 a 22h30

Tipo de red: Con un lazo en un extremo

Cobertura=63%

COMPAÑÍA JERPAZSOL

LÍNEA NO.21: MANZANA DE ORO – HUACHI GRANDE – PUERTO ARTURO Y VICEVERSA.

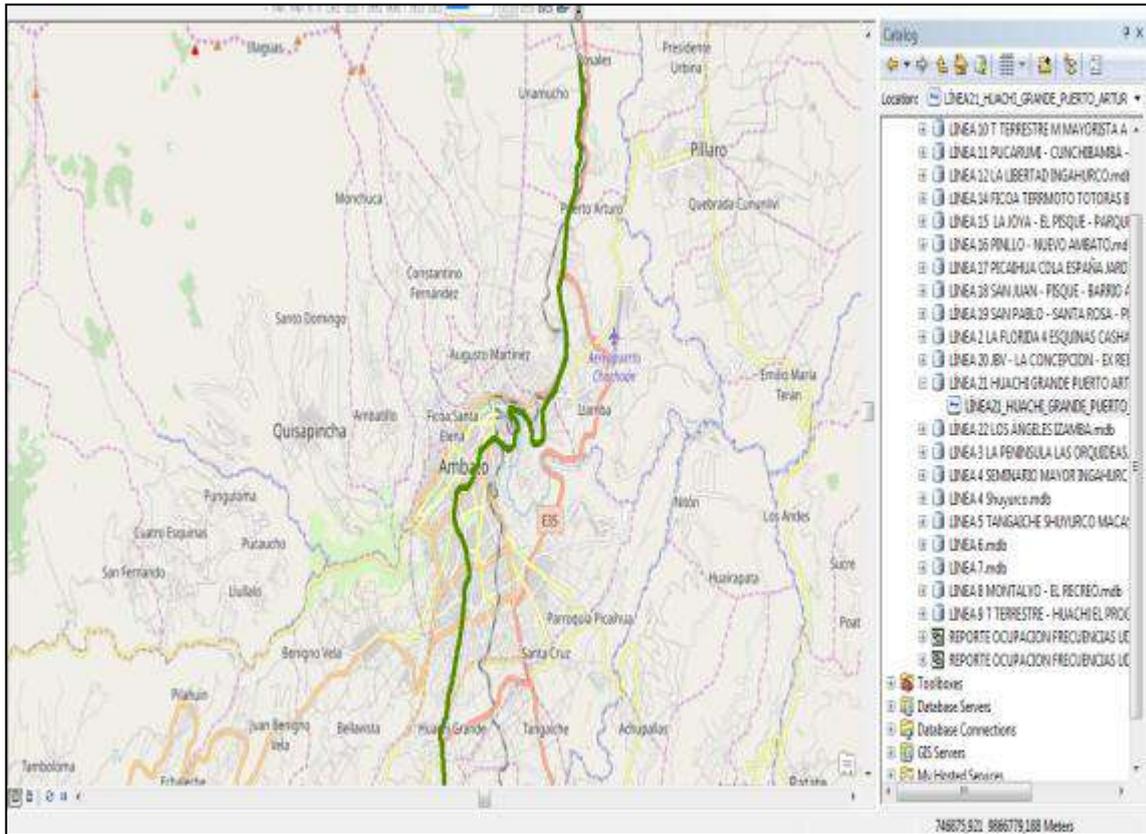


Figura 20-3: Manzana De Oro – Huachi Grande – Puerto Arturo y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 48 Km.

Tiempo de recorrido: 01H55

Horario: De 06:00 a 22:30

Tipo de red: Radiales

Cobertura=64%

Tasa de ocupación= 33%

LÍNEA NO.22: LOS ÁNGELES – ATOCHA – IZAMBA Y VICEVERSA.

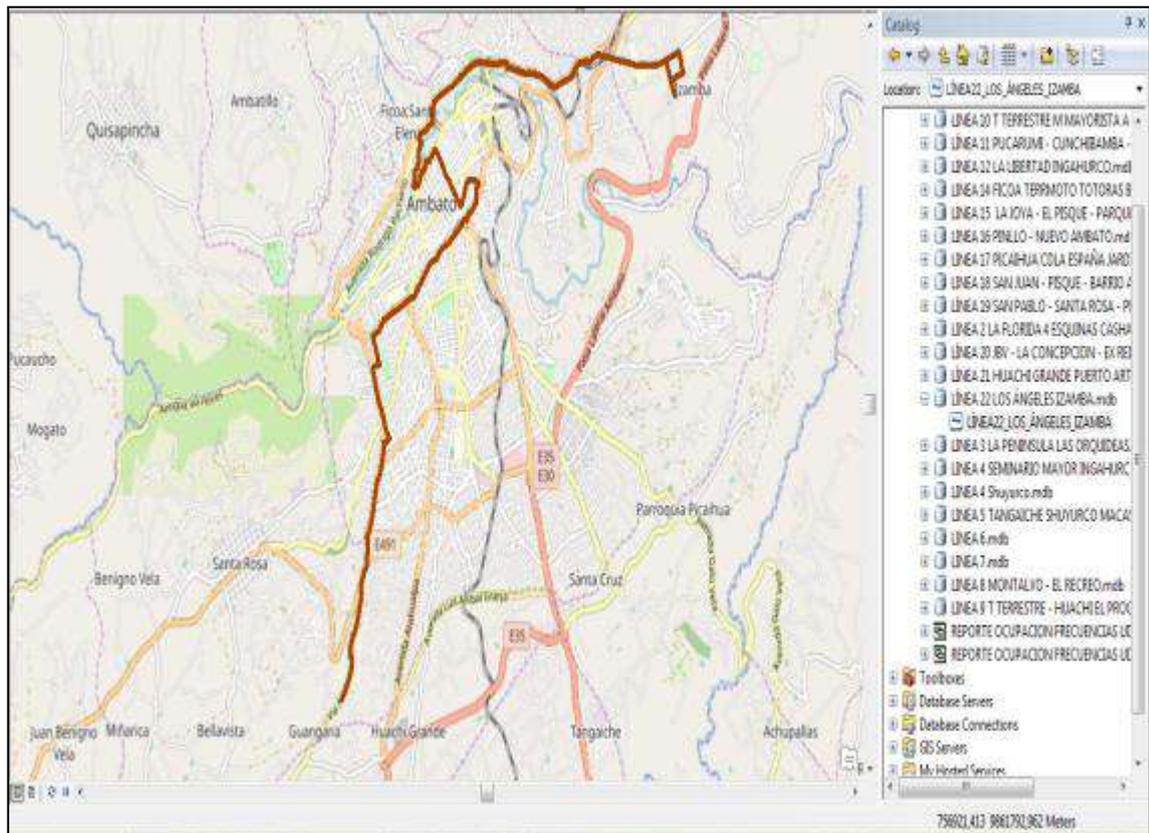


Figura 21-3: Los Ángeles – Atocha – Izamba y viceversa.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Distancia de la ruta: 24 Km.

Tiempo de recorrido: 01H55

Horario: De 06:00 a 22:30

Tipo de red: Radiales

Cobertura=68%

3.3.8. Resumen de Rutas actual de Transporte Público Intracantonal Urbano.

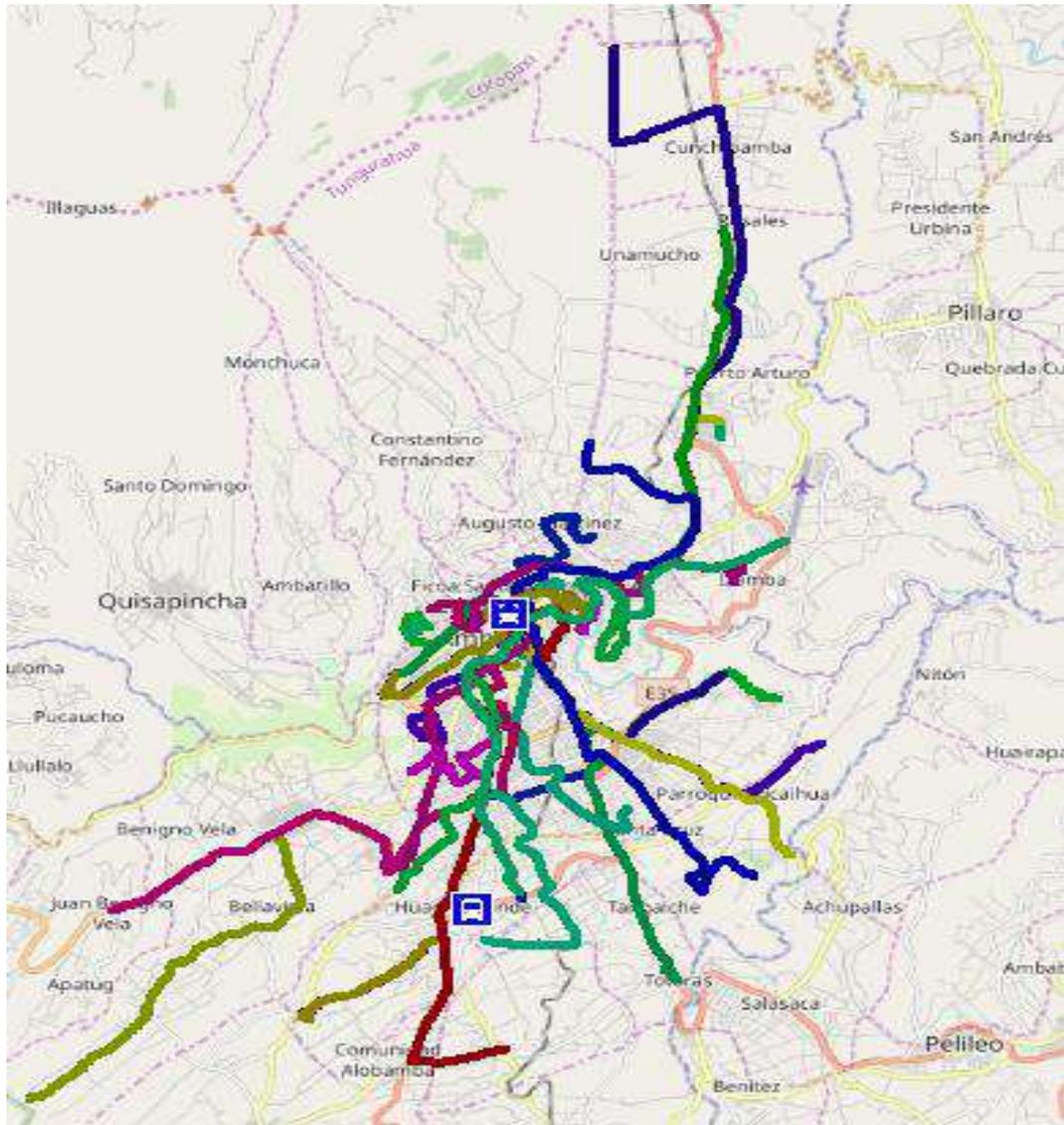


Figura 22-3: Trazado georreferencial de líneas.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

Las 5 operadoras de transporte urbano como son cooperativa de transportes Tungurahua, Unión Ambateña, Libertadores, Via Flores y Compañía Jerpazol, con un total de 397 buses, 21 líneas de transporte que brindan servicio de transporte urbano a la ciudad, con una cobertura de servicio del 60.85 % en el cantón Ambato provincia de Tungurahua

Las 4 líneas de transporte público urbano a tomar en cuenta para la reestructuración, tienen una tasa del 44.75%.

3.3.9. Resultados:

3.3.9.1. Demanda de usuarios que hacen uso del terminal terrestre

La recopilación de información relativa a la demanda de usuarios del terminal terrestre se realizó durante 24 días desde el 15 de julio hasta el 7 de agosto del año 2020 en los siguientes horarios horas pico de 06:00 a 8:00, 11:00 a 13:00 y de 18:00 a 20:00 también en horas valle de 9:00 a 10:00 y 15:00 a 16:00

En forma general se determinó e identifico lo siguiente:

- Orígenes y destinos de los pasajeros que hacen uso del terminal interprovincial del cantón Ambato.

3.3.10. Análisis e interpretación de resultados de encuesta ascenso- descenso

Se realizaron encuestas a los usuarios sobre la ubicación del terminal arrojando la siguiente información que se presenta a continuación

1.- ¿De qué parroquia y sector del cantón Ambato arriba al terminal terrestre de la ciudad de Ambato?

La mayor cantidad de usuarios que hacen eso del terminal terrestre de la ciudad de Ambato provienen del sector Norte con 118 usuarios que dan un porcentaje del 42%, sector Sur 25 usuarios con un porcentaje del 9%, sector Este con 44 usuarios que dan un porcentaje del 15% y del sector Oeste con 96 usuarios que dan un porcentaje del 34% estos porcentajes solo son de los usuarios que ingresan a la terminal de transporte terrestre del canto Ambato desde distintos sectores de la ciudad.

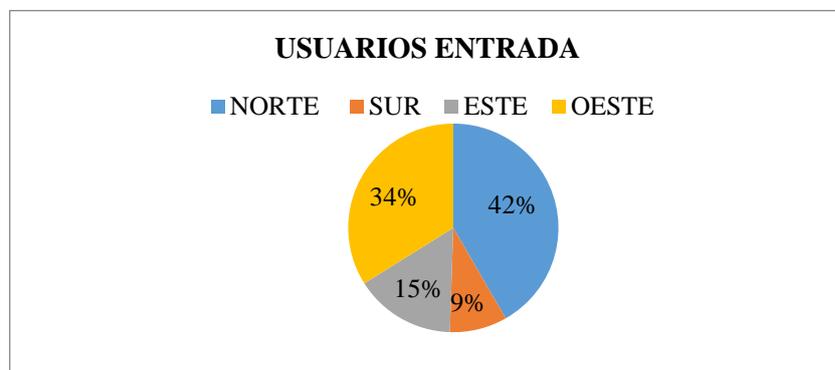


Gráfico 1-3: Usuarios de entrada
Realizado por: Barros, A. 2020

2.- ¿A qué parroquia y sector del cantón Ambato se dirige cuando sale del terminal?

Se identifica que la mayor cantidad de usuarios que salen del terminal terrestre hacia los diferentes sectores de la ciudad está definida de la siguiente manera sector: Norte con 48 usuarios que dan un porcentaje del 47%, sector sur 4 usuarios siendo este sector el menos demandado, 9%, Sector Este 9 usuario con un porcentaje del 15% y el Oeste con 40 personas que da un porcentaje del 34% de usuarios que se dirigen del terminal hacia los diferentes sectores.

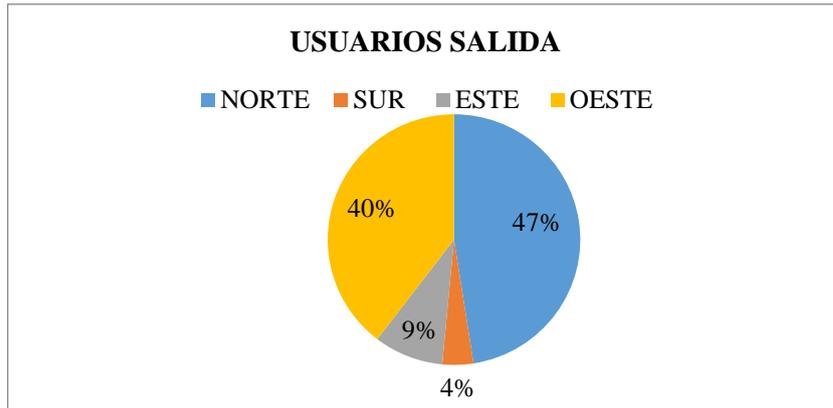


Gráfico 2-3: Usuarios de salida
Realizado por: Barros, A. 2020

3.- ¿Qué medio de transporte utiliza para llegar al terminal (destino)?

Como prioridad el uso de transporte público (bus) con 112 usuarios con un porcentaje del 40% y el particular con 111 usuarios que dan el 39% los demás medios de transporte tienen una menor preferencia como es el caso del transporte mixto con 23 usuarios con un porcentaje del 8%, por su lado el taxi tiene 32 usuarios con un porcentaje del 11% y por último el transporte escolar con 7 usuarios que da un porcentaje de 3% quedando excluido el transporte de carga liviana la bicicleta y la caminata para arribar a la terminal

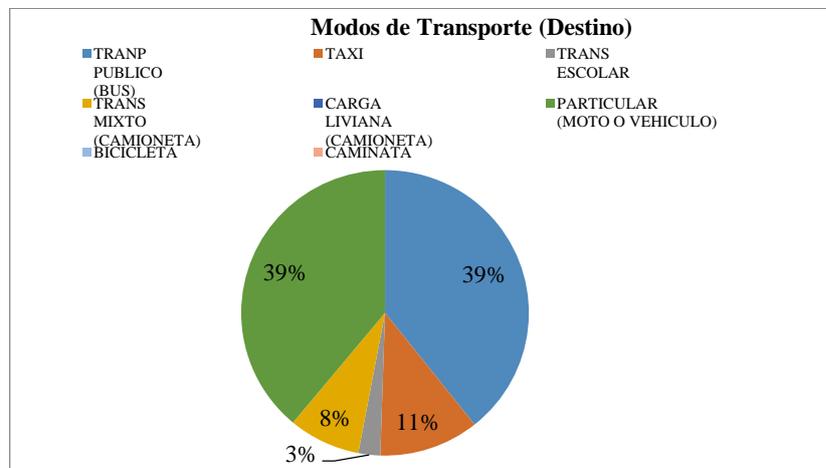


Gráfico 3-3: Modelos de transporte (destino)
Realizado por: Barros, A. 2020

4.- En caso de seleccionar transporte público bus ¿Cuántas líneas de transporte urbano toma para llegar al terminal?

La utilización del transporte público es de 112 usuarios con el 39% del índice de ocupación lo que también representa que algunos usuarios han ocupado una sola línea de bus para llegar al terminal que son 87 personas que da un porcentaje del 78% y las demás personas tuvieron que utilizar dos líneas de buses lo que significa que realizaron más de un transbordo para llegar a su destino que son 25 usuarios que da un porcentaje del 22% de total de usuarios que acceden a la terminal terrestre en Ingauroco

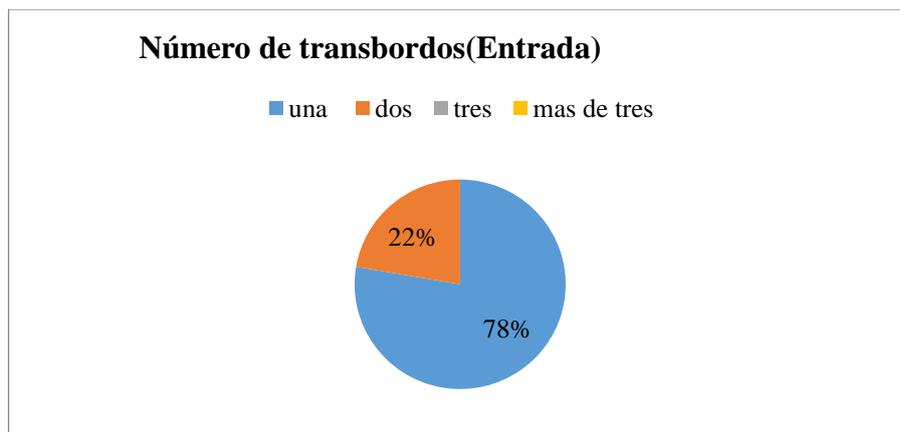


Gráfico 4-3: Número de transbordos (entrada)

Realizado por: Barros, A. 2020

4.- ¿Qué medio de transporte utiliza para llegar al terminal (origen)?

Los usuarios que llegan a la terminal hacen uso de los siguientes modos de transporte para dirigirse a los diferentes sectores de la ciudad como es el uso del transporte público que hace uso 56 usuarios con un porcentaje del 57% el vehículo particular ocupa la segunda posición con 24 usuarios a quienes le pasan recogiendo con un porcentaje del 24% el taxi con 15 usuarios que da un porcentaje del 15% y por último el transporte mixto que hacen uso 4 personas con un porcentaje mínimo del 4% quedando sin preferencia de uso el transporte escolar la bicicleta y la caminata

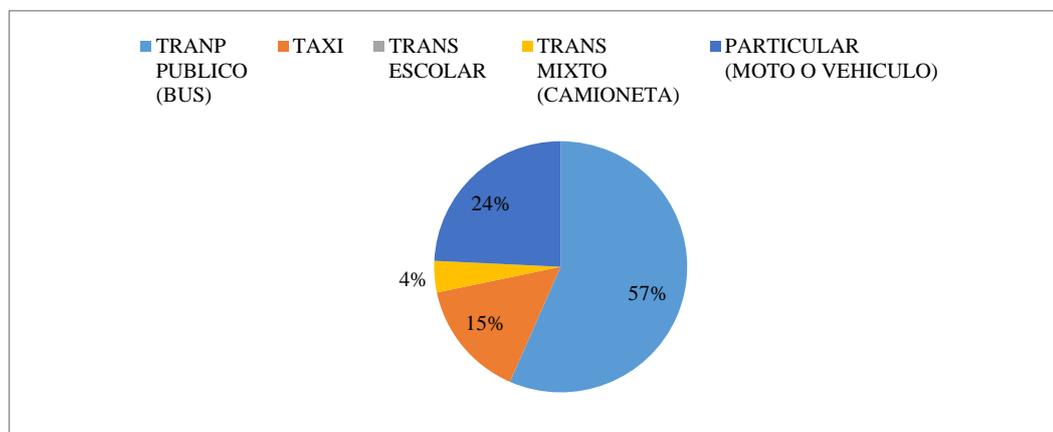


Gráfico 5-3: Modos de transporte (salida)

Realizado por: Barros, A. 2020

En caso de seleccionar transporte público (Bus)

Cuántas líneas de transporte urbano toma para llegar a su destino

Los usuarios que arriban a la terminal de Ambato desde otras provincias toman el transporte público como primera opción con 42 usuarios que dan un porcentaje del 75% y los demás usuarios realizan dos transbordos para llegar a su destino que son 14 usuarios con el 25% del total de usuarios que hacen uso del bus

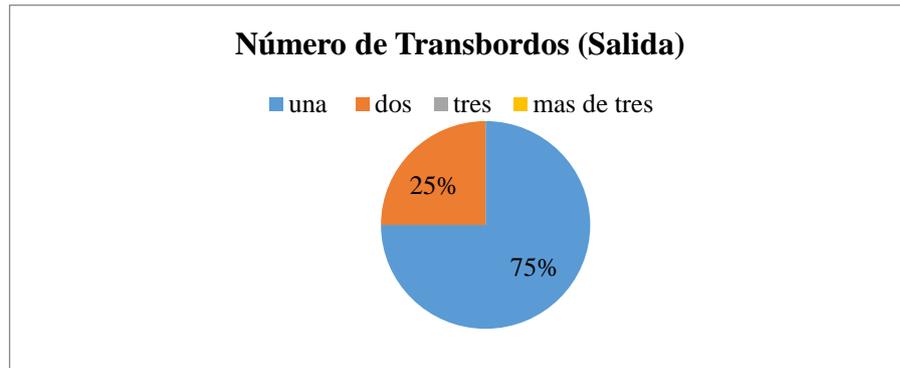


Gráfico 6-3: Número de Transbordos (salida)
Realizado por: Barros, A. 2020

5.- ¿Con qué frecuencia emplea el terminal terrestre de la ciudad de Ambato?

La mayoría de usuarios emplea una sola vez a la semana el terminal para realizar viajes hacia las diferentes provincias con 242 usuarios que da un porcentaje del 63%, dos veces por semana usan la terminal 136 usuarios con un porcentaje del 36% ,5 personas utilizan 3 veces por semana la terminal con el 1% y tan solo una persona con el 0% que hace uso del terminal más de 3 veces a la semana para desplazarse hacia sus destinos

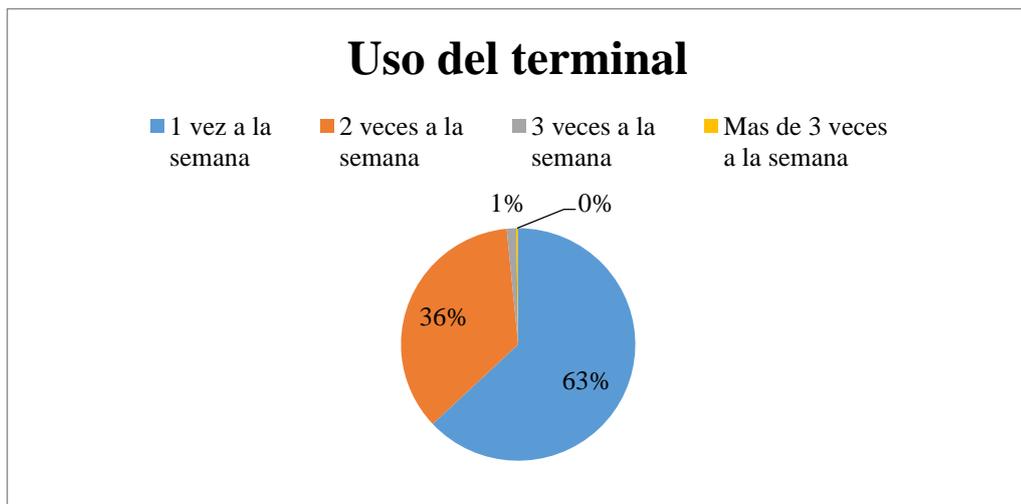


Gráfico 7-3: Uso del terminal
Realizado por: Barros, A. 2020

6.- ¿Cuál sería la principal dificultad de movilización desde y hacia el nuevo terminal terrestre en el sector sur de la ciudad?

La mayor dificultad que los usuarios potenciales del terminal terrestre tienen que desplazarse hacia el sector sur donde está ubicado el actual terminal interprovincial del cantón Ambato para lo cual los 202 usuarios tomados de la muestra tienen que gastar recursos-costo con un 53% , 181 usuarios encuentran como dificultad la disponibilidad de medios de transporte con el 47% y 1 usuario que da el 0% de usuarios mira como inconveniente el tiempo ya que como está dispuesto por la administración de terminales que el 70% de las operaciones ingresaran al nuevo terminal mientras tanto el 30% quedara donde funciona actualmente

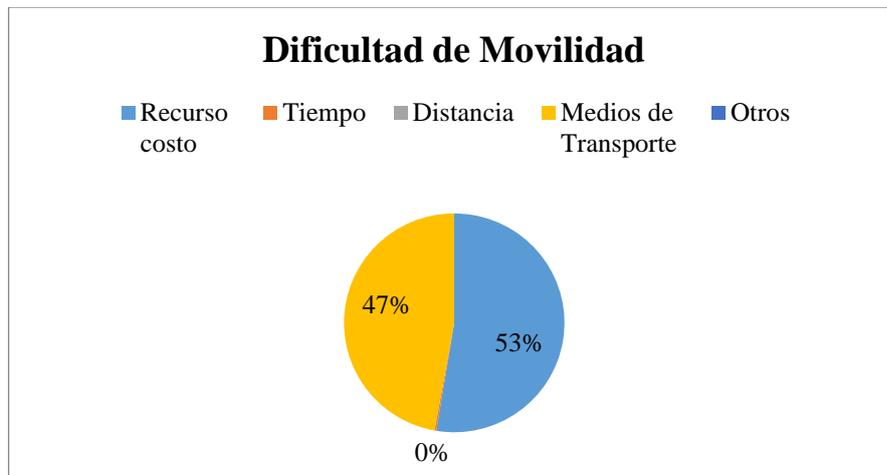


Gráfico 8-3: Dificultad de movilidad
Realizado por: Barros, A. 2020

7.- ¿Haría uso del servicio de transporte express (buses) desde y hacia el nuevo terminal terrestre en el sector sur de la ciudad?

Mediante la reubicación del terminal terrestre del canto Ambato en el sector sur de la ciudad el 100% de los usuarios que hacen eso del mismo están de acuerdo en hacer uso del transporte de servicio exprés (en caso de implementarse) de ser necesario

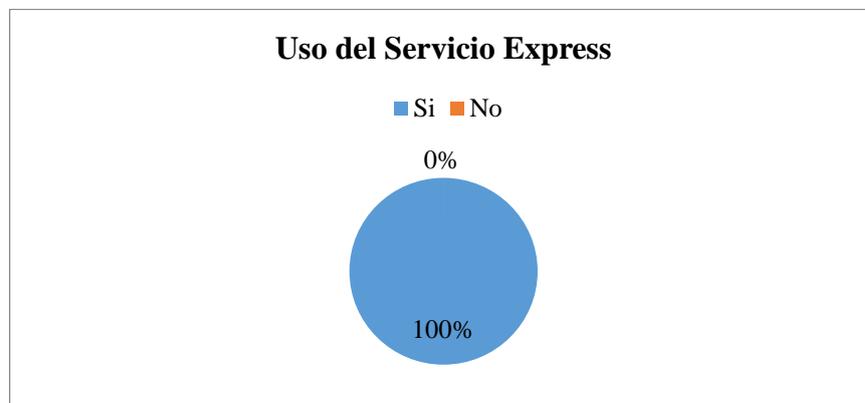


Gráfico 9-3: Uso del servicio Express
Realizado por: Barros, A. 2020

Número de pasajeros que hacen uso del terminal terrestre entre semana y fin de semana

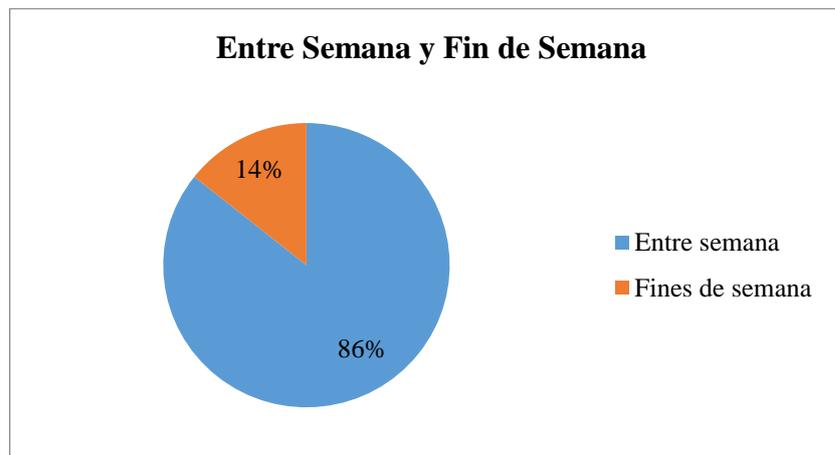


Gráfico 10-3: Días laborables y no laborables
Realizado por: Barros, A. 2020

El 86% de la población que hace uso del terminal realiza desplazamientos de lunes a viernes y el 14% realiza viajes el día sábado.

Sectores de mayor concurrencia de usuarios entre semana

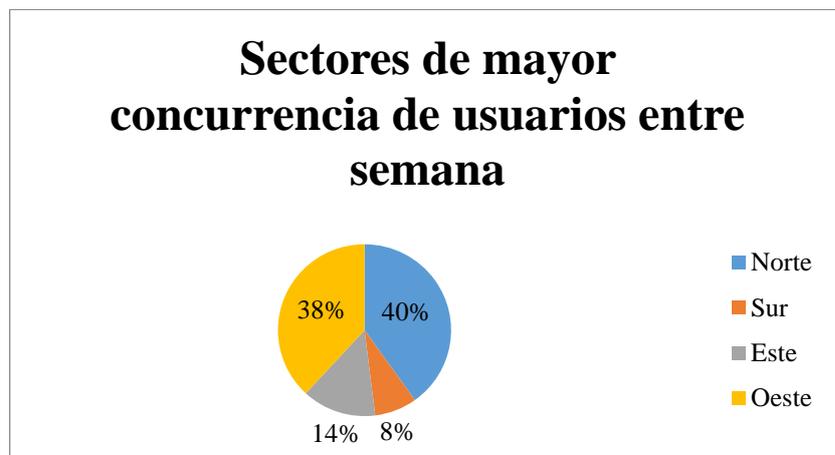


Gráfico 11-3: Concurrencia entre semana
Realizado por: Barros, A. 2020

La mayor cantidad de usuarios que hacen uso del terminal son del sector norte y oeste con el 40% y 38% respectivamente mientras que el sector sur tiene el 8% y el sector oeste 14% del total de usuarios que ocupan la terminal

También existen en menor cantidad de usuarios que hacen uso del terminal los fines de semana

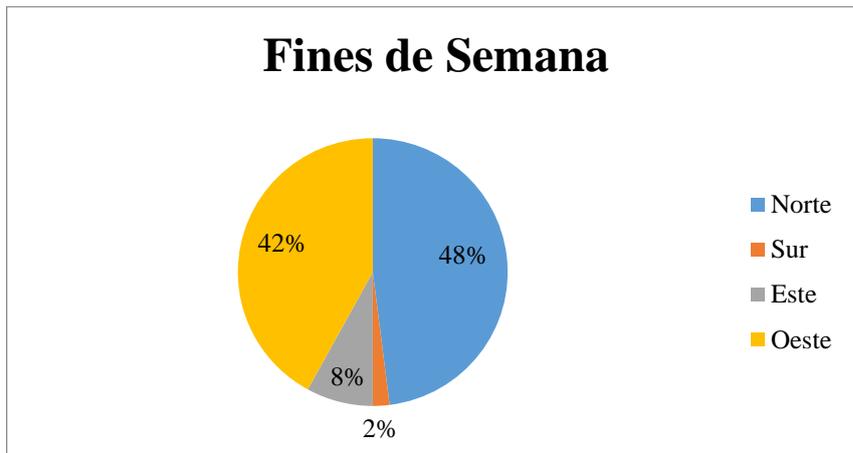


Gráfico 12-3: Fines de semana
Realizado por: Barros, A. 2020

Los fines de semana también existe una mayor demanda de usuarios hacia los sectores norte y oeste con el 48% y 42% respectivamente, mientras que el al sector este se dirige el 8% y al sector sur apenas el 2% de los usuarios que hacen uso de la terminal

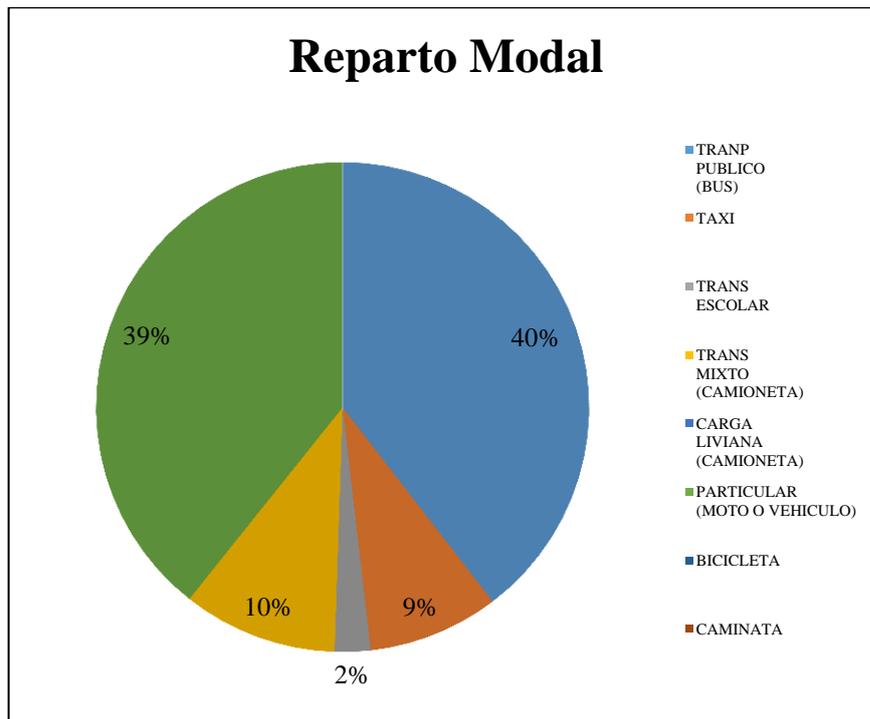


Gráfico 13-3: Reparto modal
Realizado por: Barros, A. 2020

El transporte público urbano es el más usado para movilizarse desde y hacia el terminal con un 40% de la población que hace uso del mismo, seguido del transporte particular con un 39%, el transporte mixto con un 10%, taxi con un 9% y el transporte escolar con en 2% dejando excluido al transporte en bicicleta y caminata

3.3.11. Resultados de los aforos de ascenso y descenso

Tabla 5-3: Horarios normales y pico de movilización de buses urbanos

Unidad	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo	Tiempo
	H:min:seg	H:min:seg	H:min:seg	H:min:seg	H:min:seg
1	06:00:00	09:00:00	12:18:00	15:30:00	18:42:00
2	06:08:00	09:10:00	12:26:00	15:40:00	18:50:00
3	06:16:00	09:20:00	12:34:00	15:50:00	18:58:00
4	06:24:00	09:30:00	12:42:00	16:00:00	19:06:00
5	06:32:00	09:40:00	12:50:00	16:10:00	19:15:00
6	06:40:00	09:50:00	12:58:00	16:20:00	19:30:00
7	06:48:00	10:00:00	13:06:00	16:30:00	19:45:00
8	06:56:00	10:10:00	13:14:00	16:40:00	20:00:00
9	07:04:00	10:20:00	13:22:00	16:50:00	20:10:00
10	07:12:00	10:30:00	13:30:00	17:00:00	20:20:00
11	07:20:00	10:40:00	13:40:00	17:10:00	20:30:00
12	07:28:00	10:50:00	13:50:00	17:20:00	20:40:00
13	07:36:00	11:00:00	14:00:00	17:30:00	20:50:00
14	07:44:00	11:10:00	14:10:00	17:38:00	21:00:00
15	07:50:00	11:20:00	14:20:00	17:46:00	21:10:00
16	08:00:00	11:30:00	14:30:00	17:54:00	21:20:00
17	08:10:00	11:38:00	14:40:00	18:02:00	21:30:00
18	08:20:00	11:46:00	14:50:00	18:10:00	21:40:00
19	08:30:00	11:54:00	15:00:00	18:18:00	21:50:00
20	08:40:00	12:02:00	15:10:00	18:26:00	22:00:00
21	08:50:00	12:10:00	15:20:00	18:34:00	22:15:00
	 Hora pico			 Hora normal	

Fuente: (Edwin Sanchez, 2017)
 Realizado por: Barros, A. 2020

Ascenso y descenso de usuarios de la línea 2



Gráfico 14-3: N° De usuarios que suben

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

Con el estudio de campo realizado de ascenso y descenso, tienen 45 paradas es las cueles en la parada # 28 Av. Leónidas plaza no existen usuarios que acceden al sistema, con el rango de 1A10 pasajeros suben en 19 paradas, 10A20 Pasajeros suben en paradas, 20 A30 pasajeros acceden en 3 paradas, 30A40 personas acceden en 6 paradas, 40A50 usuarios en 1 parada por sentido respectivamente



Gráfico 15-3: N° De usuarios que bajan

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

En el conteo de ascenso y descenso de 1A10 usuarios bajan en 26 paradas, 10A20 usuarios bajan en 11 paradas, 20A30 usuarios bajan en 1 parada, 30A40 Usuarios bajan en 2 paradas, 40 A 50 Usuarios en 3 paradas y de 50 A 60 usuarios bajan en 2 paradas respectivamente



Gráfico 16-3: N° usuarios que no acceden al sistema

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e Interpretación

En 41 paradas todos los usuarios acceden al sistema, de 1 A 10 usuarios no acceden al sistema en 3 paradas y de 10 A 20 usuarios no acceden al sistema en 1 parada respectivamente

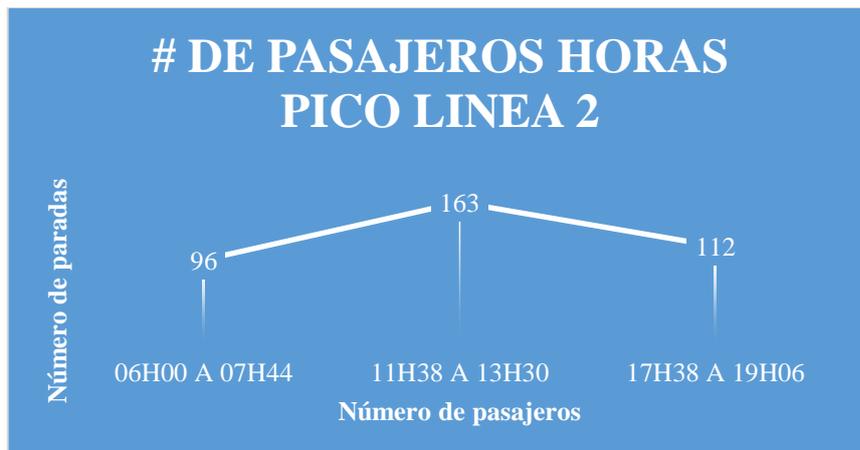


Gráfico 17-3: N° pasajeros horas pico línea 2

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

El número de usuarios en horas pico son de 96 pasajeros en el horario de 06H00 A 07H44, 163 pasajeros de 11H38 A 13H30, 112 pasajeros de 17H38 A 19H06

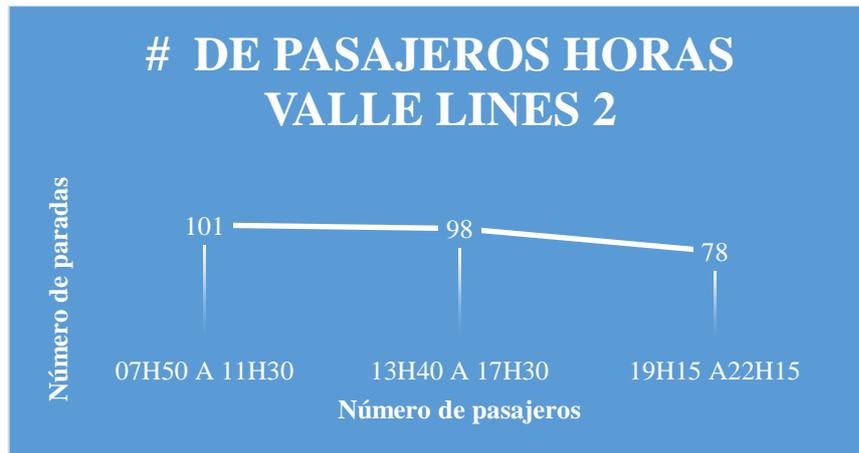


Gráfico 18-3: N° pasajeros horas valle línea 2

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

El número de usuarios que hacen uso del transporte público en horas valle son de 101 pasajeros en el horario de 07H50 A 11:30, 98 usuarios en el horario de 17H40 A 17H30, 78 usuarios en el horario de 19H15 A 22H15

ACSENSO Y DECSSENSO LINEA 9



Gráfico 19-3: N° de usuarios que suben

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación:

Usuarios que acceden al sistema de 1 A 10 en 23 paradas, 10 A 20 en 10 paradas, 20 A 30 en 4 paradas, 40 A 50 en 3 paradas y de 70 A 80 usuarios en 1 parada respectivamente



Gráfico 20-3: N° de usuarios que bajan

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

En dos paradas se registran 0 descensos mientras que de 1 A 10 usuarios bajan en 24 paradas, 10 A 20 en 6 paradas, 20 A 30 en 2 paradas, 30 A 40 en 3 paradas, 40 A 50 en 4 paradas, 50 A 60 en 1 parada y de 60 A 70 en 1 parada



Gráfico 21-3: N° de usuarios que no acceden al sistema

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

Se registran de 1 A 10 usuario no accedieron el sistema en 3 paradas y de 10 A 20 en 1 parada

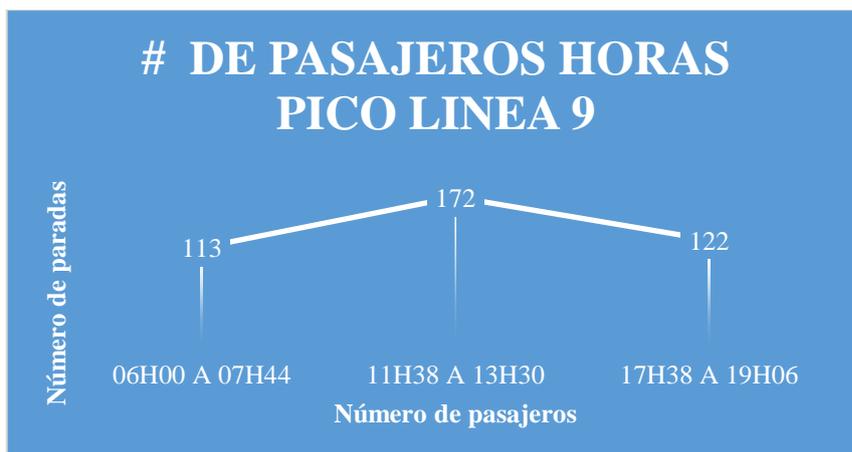


Gráfico 22-3: N° de usuarios en horas pico línea 9

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

113, 172, 122 pasajeros accedieron al sistema respectivamente en las diferentes horas pico que son de 06H00 A 07H44, 11H38 A 13H30 y 17H38 A 19H06

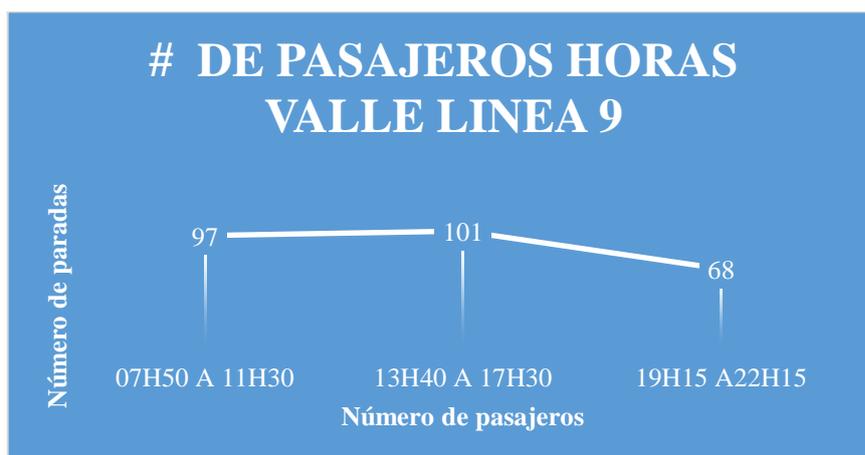


Gráfico 23-3: N° de usuarios en horas valle línea 9

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

En las horas valle se registran que 97, 101 y 68 usuarios acceden al sistema en los siguientes horarios de 07H50 A 11H30, 13H40 A 17H30 Y 19H15 A 22H15

Línea 10 accenso y descenso

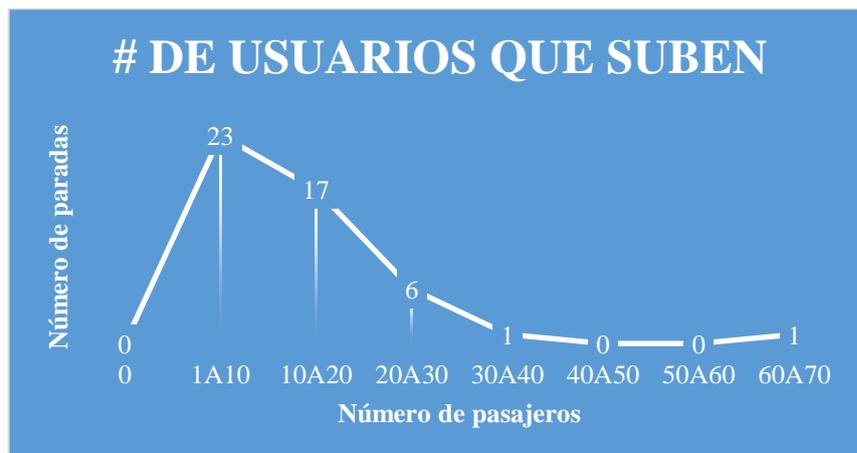


Gráfico 24-3: N° de usuarios que suben

Fuente: Trabajo de Campo
Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

En 23 paradas acceden al sistema de 1 A 10 usuarios, en 17 paradas acceden de 10 A 20, en 6 paradas de 20 A 30, 1 parada de 30 A 40 y en 1 parada de 60 A 70 usuarios que acceden



Gráfico 25-3: N° de usuarios que bajan

Fuente: Trabajo de Campo
Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

En 2 paradas no se registran usuarios que se queden mientras tanto que en 22 paradas existen un rango de 1 A 10 usuarios que se bajan del sistema, 15 paradas de 10 A 20, 4 paradas de 20 A 30, 3 paradas de 30 A 40, 1 parada de 40 A 50, 1 parada de 50 A 60 usuarios respectivamente



Gráfico 26-3: N° de usuarios que no acceden al sistema

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

En 43 paradas todos acceden al sistema tan solo en 4 paradas en el rango de 1 A 10 usuarios no pueden acceder y en 1 parada en un rango de 10 A 20 usuarios no acceden al sistema

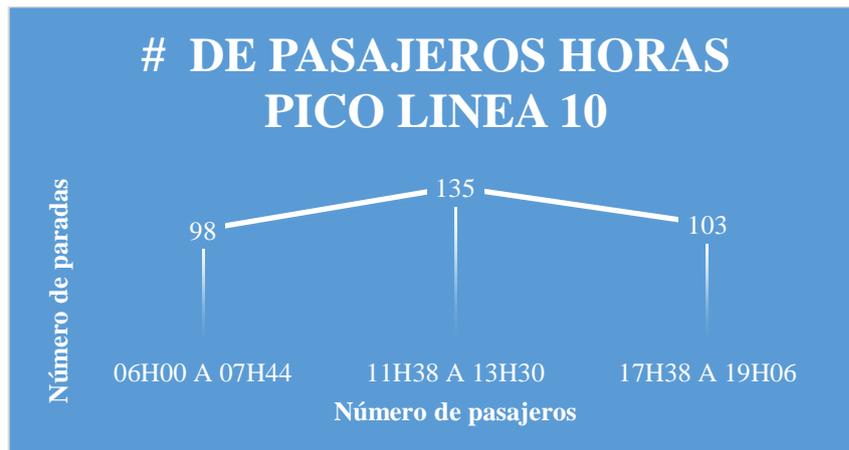


Gráfico 27-3: N° de usuarios horas pico línea 10

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

En las horas de máxima demanda se establecieron en tres horarios, tienen las siguientes afluencias de 98, 135, 103 usuarios, en los siguientes horarios 06H00 A 07H44, 11H38 A 13H30, 17H38 A 19H06

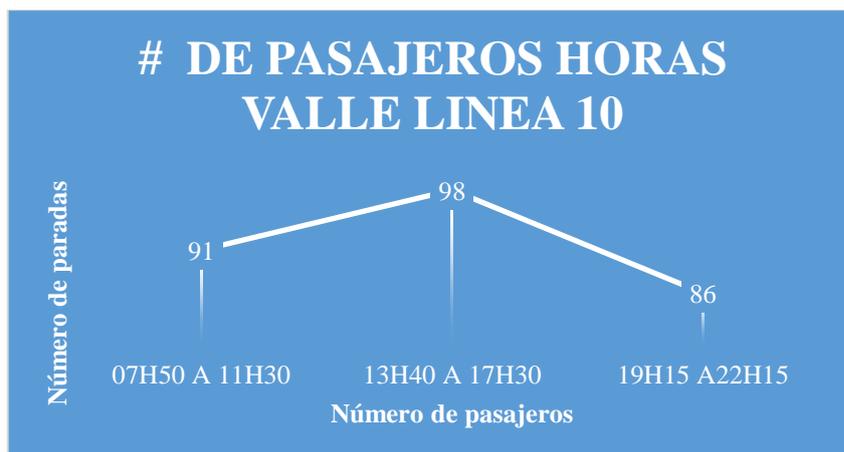


Gráfico 28-3: N° de usuarios horas valle línea 10

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

El número de pasajeros en horas valle es de 91,98,86 pasajeros, en los siguientes horarios de 07H50 A 11H30, 13H40 A 17H30, 19H15 A 22H15

Línea 21 ascenso y descenso

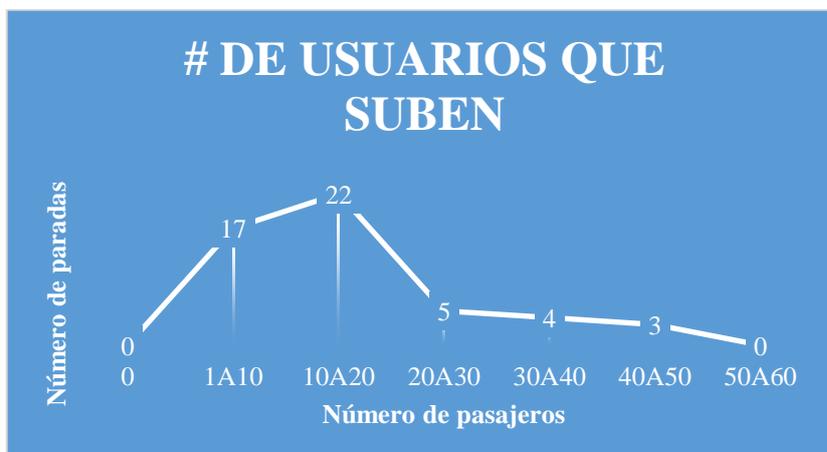


Gráfico 29-3: N° de usuarios horas valle línea 10

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

La línea 21 es la que más registra pasajeros transportados por sentido en 17 paradas accedieron un rango de pasajero de 1 A 10, 22 paradas un rango de 10 A 20, 5 paradas de 20 A 30, 4 paradas de 30 A 40 y en 3 paradas 40 A 50 usuarios

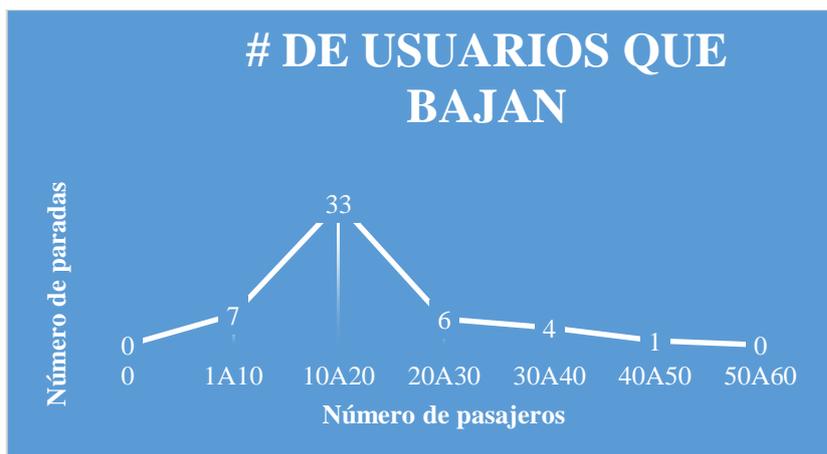


Gráfico 30-3: N° de usuarios que bajan

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

El número de usuarios que descienden están en los siguientes rangos de 1 A 10 usuarios en 7 paradas, 10 A 20 en 33 paradas, 20 A 30 en 6 paradas, 30 A 40 en 4 paradas y de 40 A 50 usuarios en 1 parada respectivamente.



Gráfico 31-3: N° de usuarios que no acceden al sistema

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

En el rango de 1 A 10 usuarios en 1 parada y de 10 A 20 en 3 paradas no acceden al sistema de transporte urbano en las horas pico

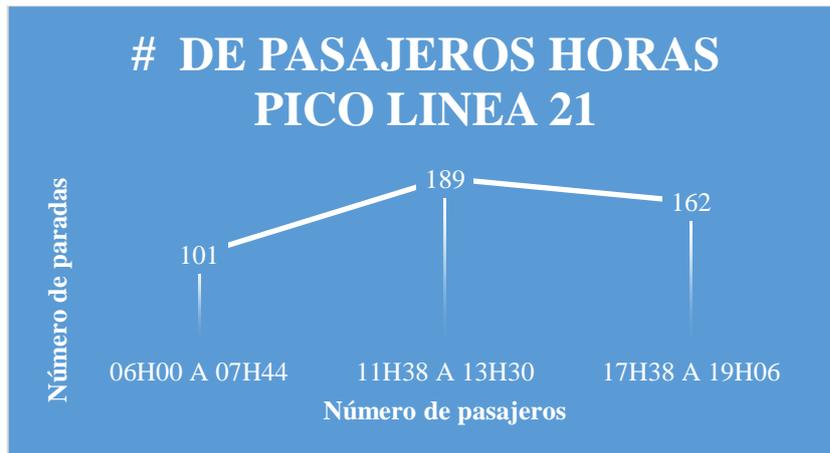


Gráfico 32-3: N° de pasajeros horas pico

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

En las horas de máxima demanda en la línea 21, mediante los aforos de ascenso y descenso se registran 101, 189,162, en los siguientes horarios 06H00 A 07H44, 11H38 A 13H30, 17H38 A 19H06



Gráfico 33-3: N° de pasajeros horas valle línea 21

Fuente: Trabajo de Campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis e interpretación

En las horas valle se registran que existe un número de 112, 131. 102 pasajeros que hacen uso de la línea 21 en los siguientes horarios 07H50 A 11H30, 13H40 A 17H30, 19H15 A 22H15

3.3.12. Resultados de ficha de observación de la infraestructura vial de las 3 nuevas vías construidas

	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE		
NOMBRE DE VIA	Av. Luis Aníbal Granja		
TIPO DE VIA	Arterial Secundaria		
FOTO			
LOCALIZACIÓN			
NÚMERO DE CARRILES POR SENTIDO	2.00		
ANCHO DE CARRIL (m)	3.65		
ESPALDÓN (m)	1.80		
ANCHO DE ACERAS m	4.00		
PARTERRES m	4.00		
RADIO DE GIRO m	 13.72		
ILUMINACIÓN	SI	x	NO
CAPA DE RODADURA	Asfalto		

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Barros, A. 2020

	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE		
NOMBRE DE VIA	Vía. A san Francisco		
TIPO DE VIA	Colectora		
FOTO			
LOCALIZACIÓN			
NÚMERO DE CARRILES POR SENTIDO	2.00		
ANCHO DE CARRIL (m)	3.50		
ESPALDÓN (m)	No tiene espaldón		
ANCHO DE ACERAS m	2.50		
PARTERRES m	3.00		
RADIO DE GIRO m	12.20		
ILUMINACIÓN	SI	X	NO
CAPA DE RODADURA	Asfalto		

Fuente: Investigación de campo
Realizado por: Barros, A. 2020

	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS ESCUELA DE GESTIÓN DE TRANSPORTE			
NOMBRE DE VIA	Av. Sixto María Duran			
TIPO DE VIA	Arterial Secundaria			
FOTO				
LOCALIZACIÓN				
NÚMERO DE CARRILES POR SENTIDO	2.00			
ANCHO DE CARRIL (m)	3.65			
ESPALDÓN (m)	No tiene espaldón			
ANCHO DE ACERAS m	4.00			
PARTERRES m	4.00			
RADIO DE GIRO m	13.72			
ILUMINACIÓN	SI	X	NO	
CAPA DE RODADURA	Asfalto			

Fuente: Investigación de campo
 Realizado por: Barros, A. 2020

Tabla 6-3: Número de usuarios que hacen uso del terminal

ZONAS	ENTRADA	SALIDA
NORTE		
IZAMBA	51	12
CUNCHIBAMBA	15	9
UNAMUNCHO	13	8
LA PENÍNSULA	21	10
ATAHUALPA	18	9
	118	48
SUR		
TOTORAS	3	0
PICAHIGUA	7	3
HUACHI GRANDE	6	0
HUACHI CHICO	3	1
HUACHI LORETO	3	0
MONTALVO	3	0
	25	4
ESTE		
SAN FERNANDO	6	2
QUISAPINCHA	11	1
PILAHUIN	6	0
PASA	3	0
JUAN B. VELA	5	2
CONSTANTINO FERNANDO	4	1
AMBATILLO	9	3
	44	9
OESTE		
AUGUSTO MARTINEZ	11	5
SAN BARTOLOME DE PINLLO	11	6
FICOA	10	4
CELIANO MONGE	12	7
ATOCHA	16	11
SAN FRANCISCO	11	0
LA MATRIZ	25	7
	96	40

Fuente: trabajo de campo
Realizado por: Barros, A. 2020

- Realizamos el trazo de las líneas de deseo acorde a las parroquias donde se generan viajes hacia el nuevo terminal y posteriormente tiene cercanía al nuevo terminal en el sector sur de la ciudad

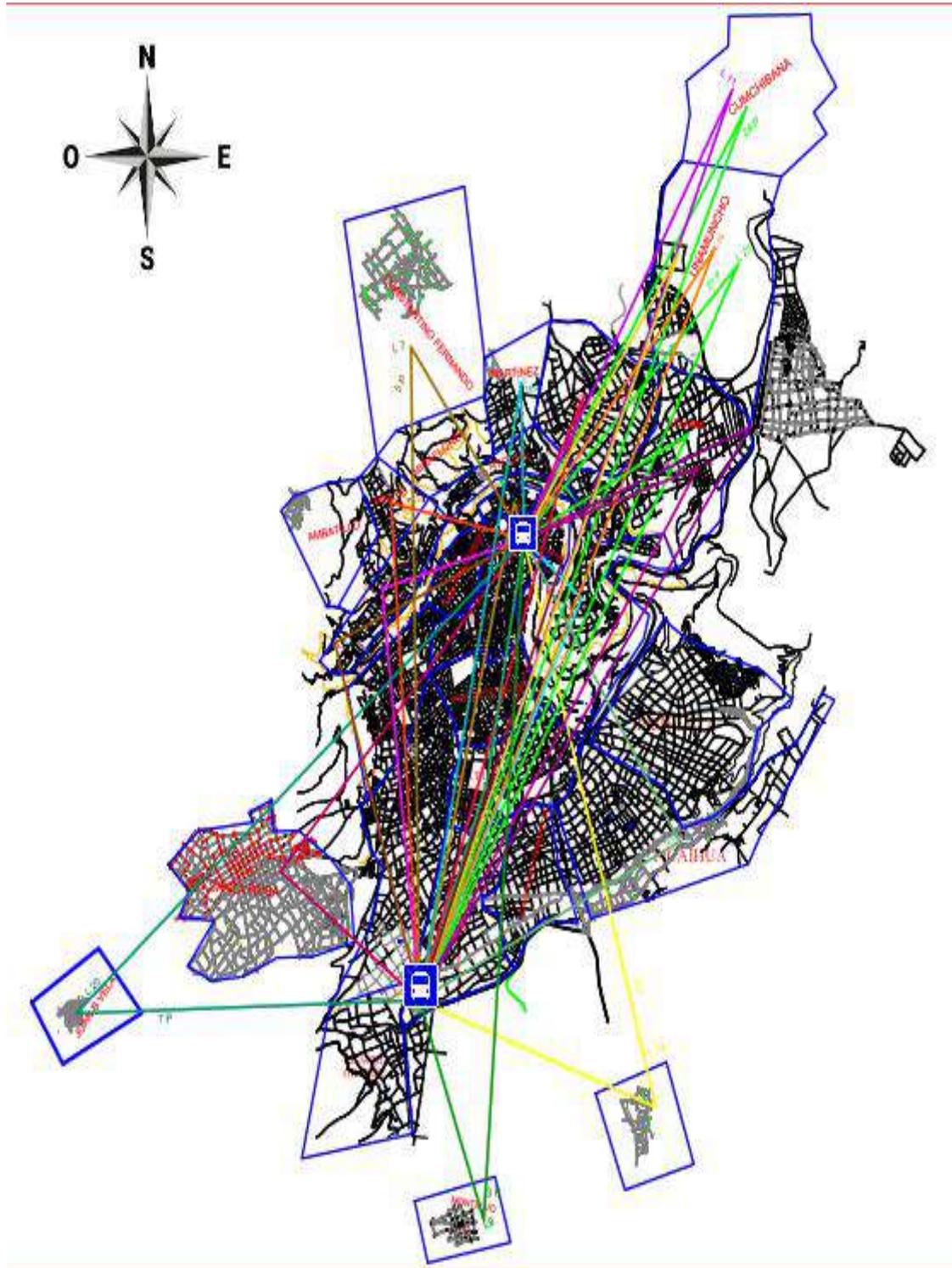


Figura 24-3: Líneas de deseo
Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.14. Detalle de las líneas de deseo

Parroquia Izamba.

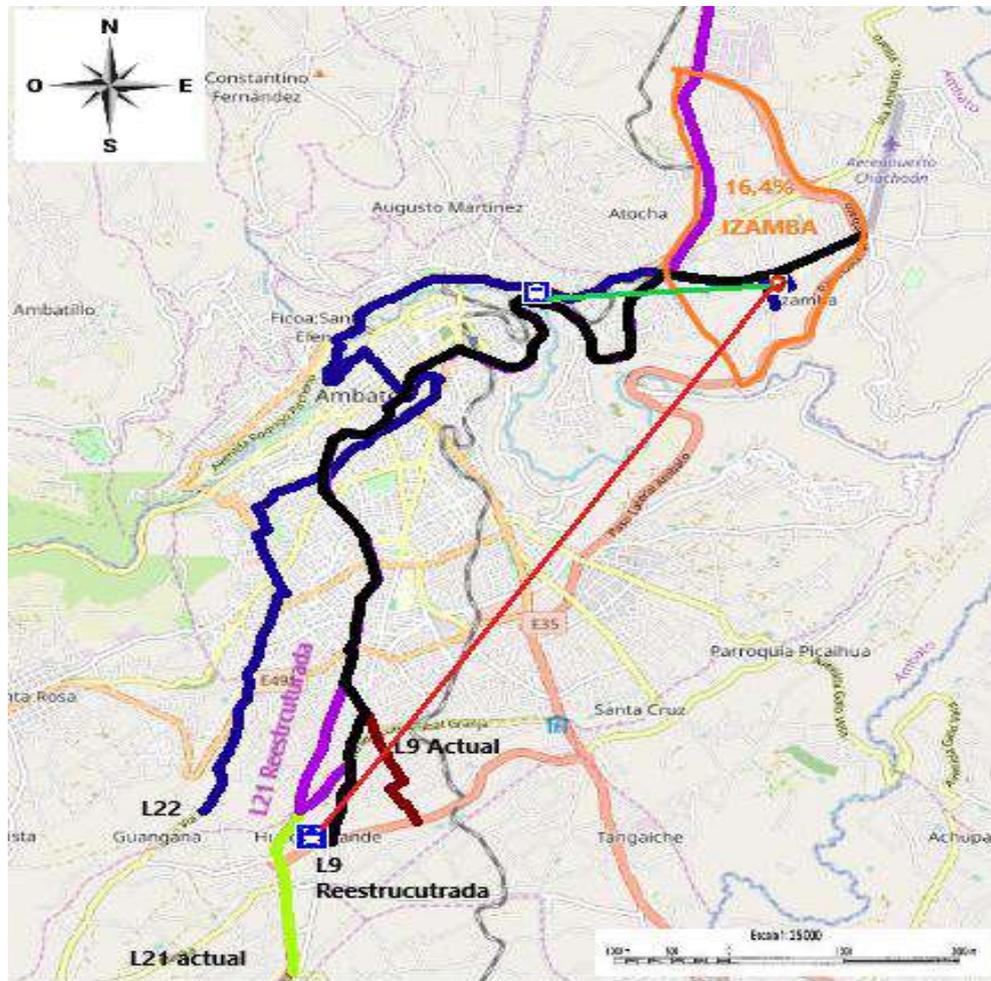


Figura 25-3: Línea de deseo sector Izamba

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

El 16.4% de personas del sector de Izamba que hacen uso del terminal interprovincial, utilizan el transporte público, las líneas 21,22 y 9 para movilizarse directamente, con la reubicación del Terminal tendrán que movilizarse hacia el sector sur en las líneas 21 y 9 sin transbordo ya que dichas líneas pasan por el actual terminal en el sector sur de la ciudad

Parroquia la Matriz.

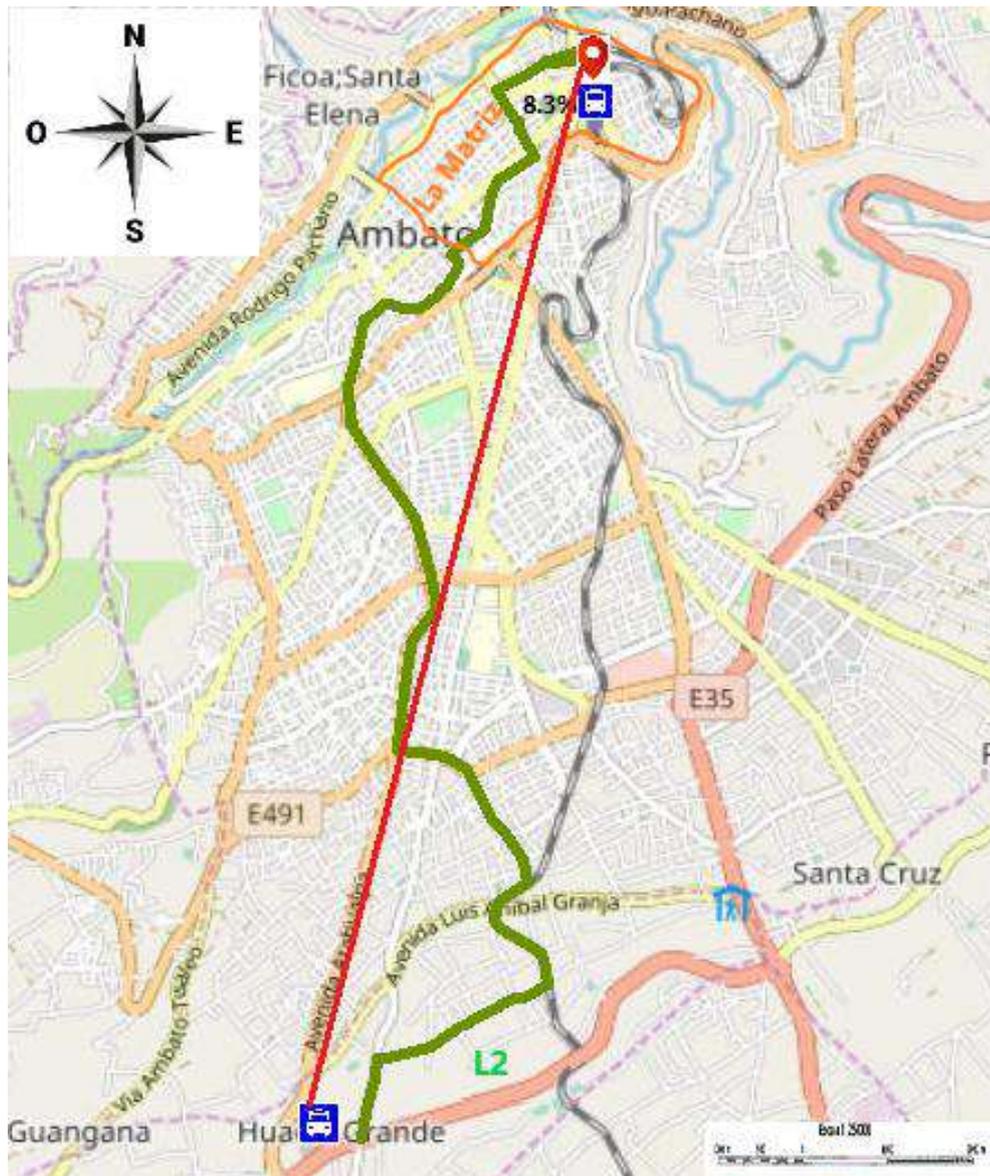


Figura 26-3: Línea de deseo sector la Matriz

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

La parroquia la matriz está ubicada en el centro de la ciudad de Ambato y los usuarios que hacen uso del terminal utilizan una sola línea de bus que pasa por el terminal en el sector de Ingaurco, en la reubicación del terminal deberán toma de igual manera una sola línea de bus en el centro ya que todas las líneas que se dirigen al sector sur pasan por la zona céntrica de la ciudad.

Parroquia la Península.

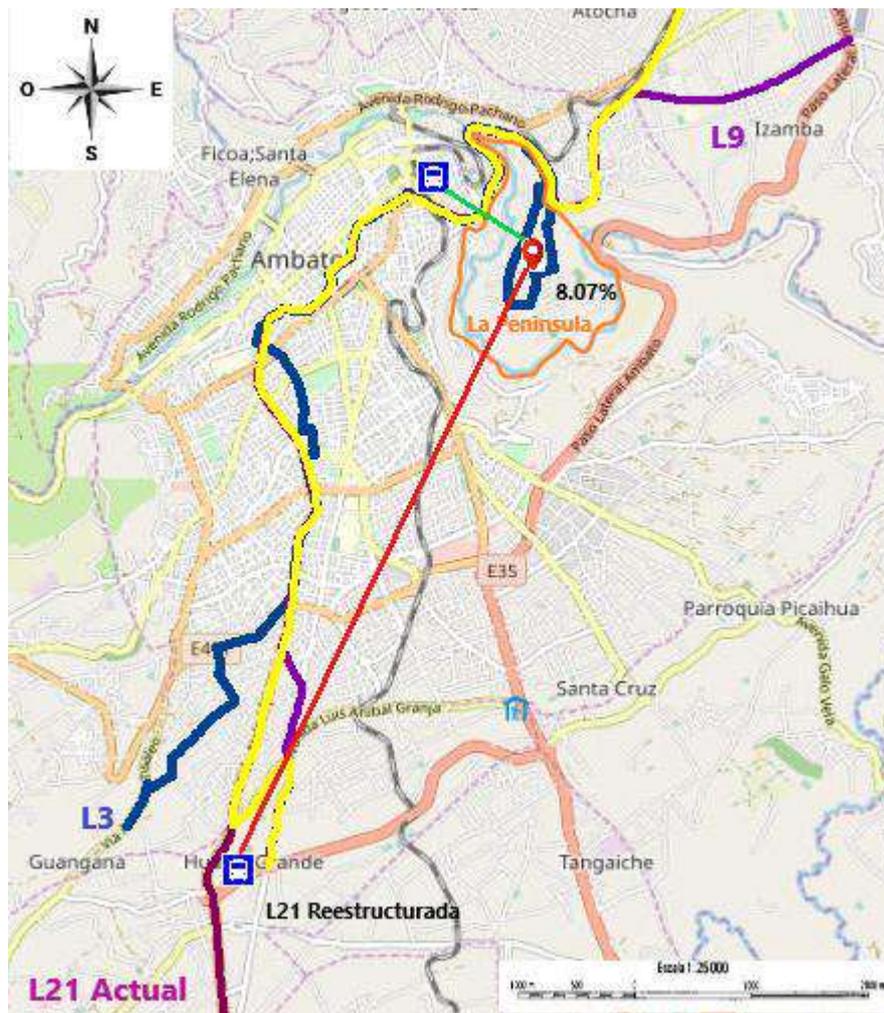


Figura 27-3: Línea de deseo sector la Península.

Fuente: Permisos de Operación
Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

El 8,07% de los usuarios del sector de la Península utilizan servicio de transporte urbano para movilizarse al terminal, con la reubicación del terminal en el sector sur tendrán que realizar un transbordo en el centro de la ciudad, las líneas 9 y 21 líneas que cubren la ruta hacia el sector sur donde está ubicado el nuevo terminal.

Parroquia Atahualpa.

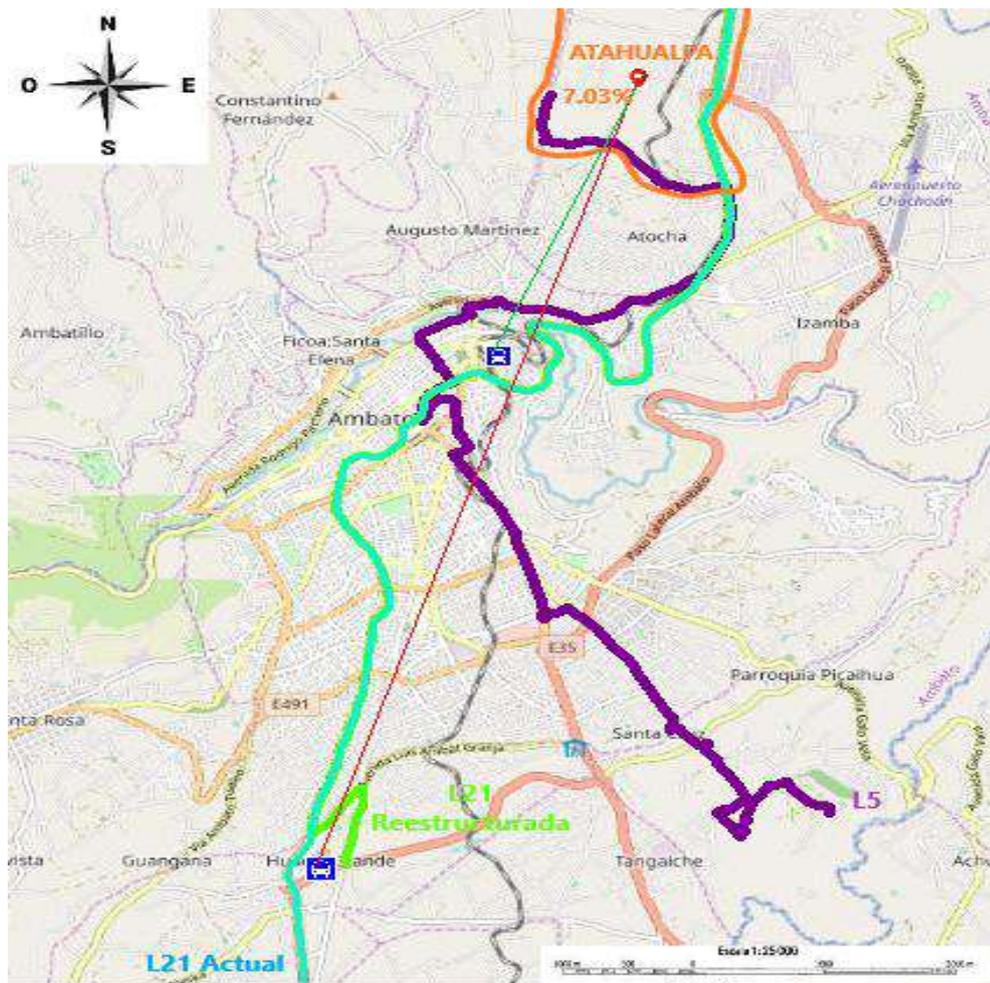


Figura 28-3: Línea de deseo sector Atahualpa

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

El 7,03% de usuarios que hacen uso del terminal se desplazan en transporte público en la línea 5, posteriormente con la reubicación tendrán que realizar un transbordo en la zona céntrica de la ciudad por donde pasan todas las líneas de bus, la línea recomendada para cubrir la ruta hacia el nuevo terminal es la 21.

Parroquia Atocha.

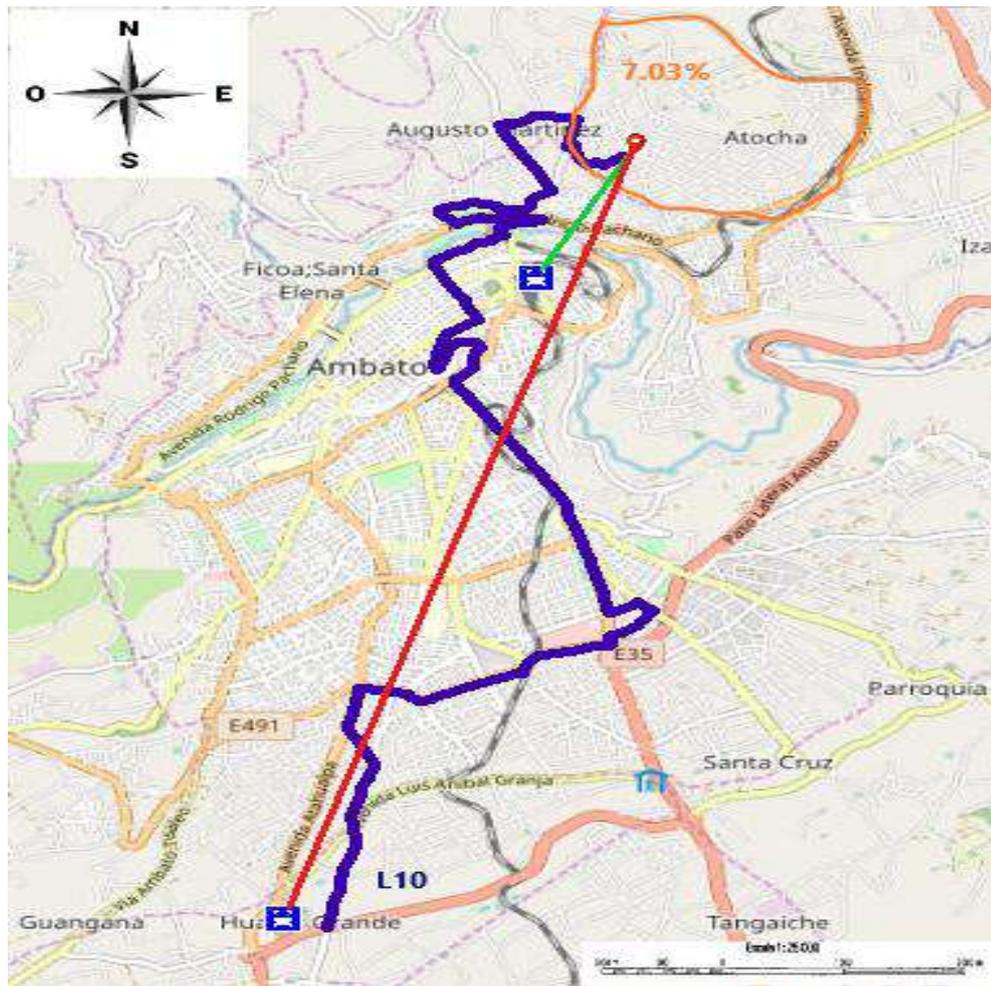


Figura 29-3: Línea de deseo sector Atocha

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

La línea 10 cubre todo el recorrido del actual terminal en el sector de Ingaurco y también en el sector sur donde se reubico el terminal, las personas de esta parroquia podrán movilizarse sin inconvenientes.

Parroquia Cunchibamba.

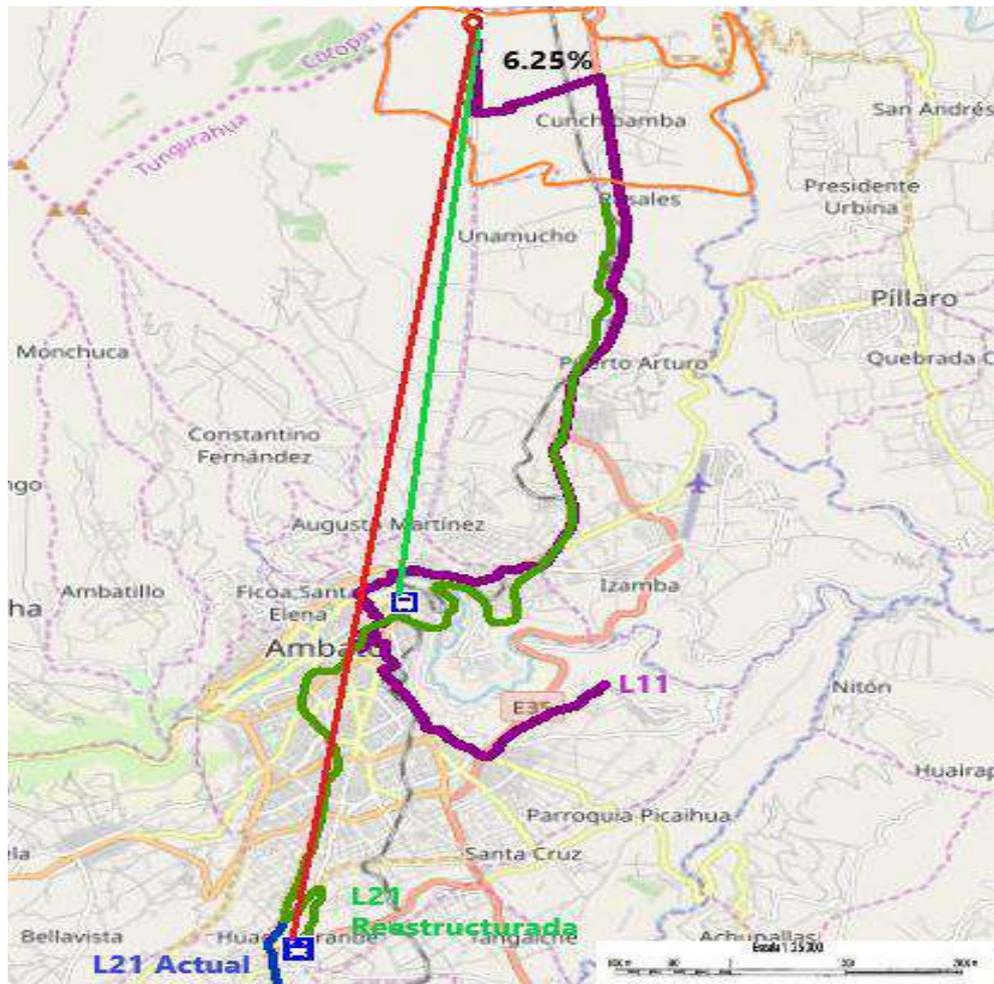


Figura 30-3: Línea de deseo sector Cunchibamba.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

El 6,25% de usuarios de la parroquia cunchibamba utilizan la línea N 11 de transporte público urbano para dirigirse al actual terminal, con la reubicación tendrán que utilizar la línea 21 para ir directamente al sector sur, como alternativa realizar un transbordo en el centro de la ciudad en la línea 21.

Parroquia Unamucho.

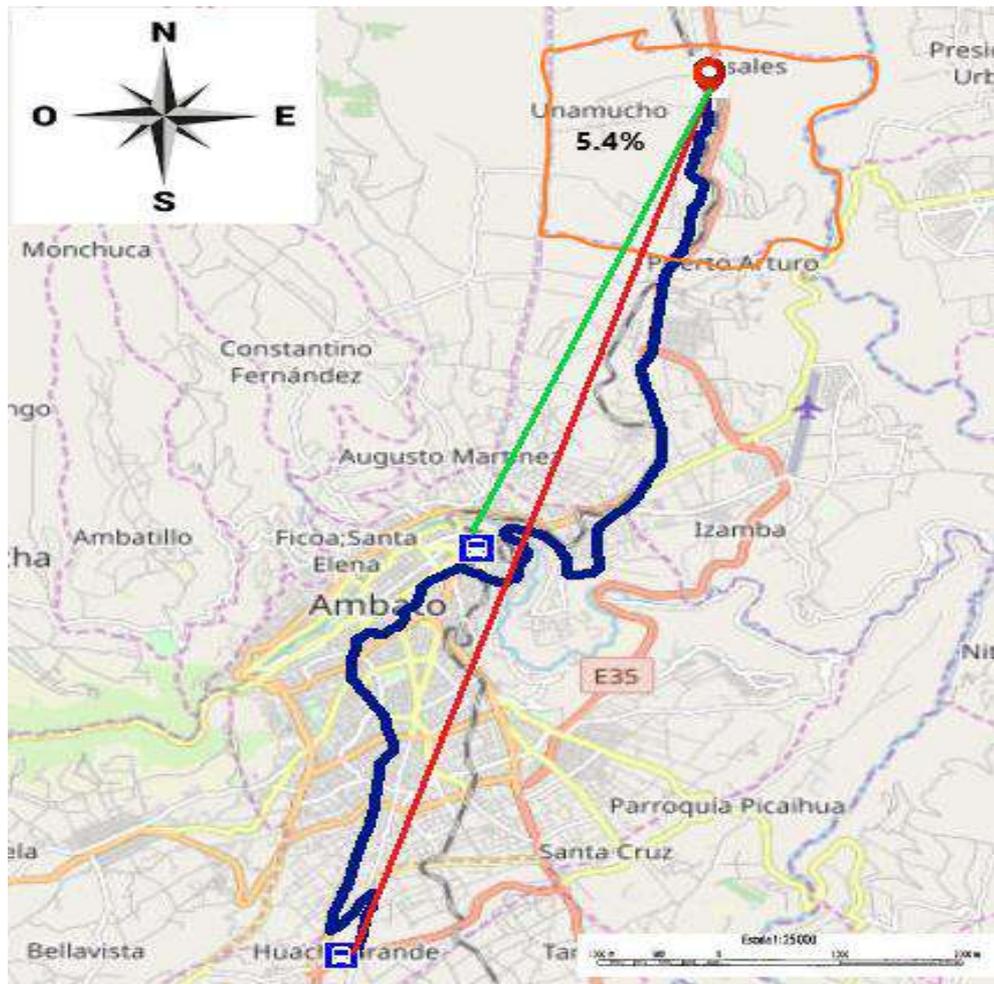


Figura 31-3: Línea de deseo sector Unamucho.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

El 5,4% de los usuarios de Unamucho que hacen uso del terminal terrestre utilizan la línea N 21 de transporte urbano que pasa por el actual terminal, la misma que también realiza su recorrido en el sector sur donde está ubicado el actual terminal, no necesitan realizar ningún transbordo ya que la ruta que cubre la línea 21 cubre la zona Norte y Sur.

Parroquia Celiano Monje.

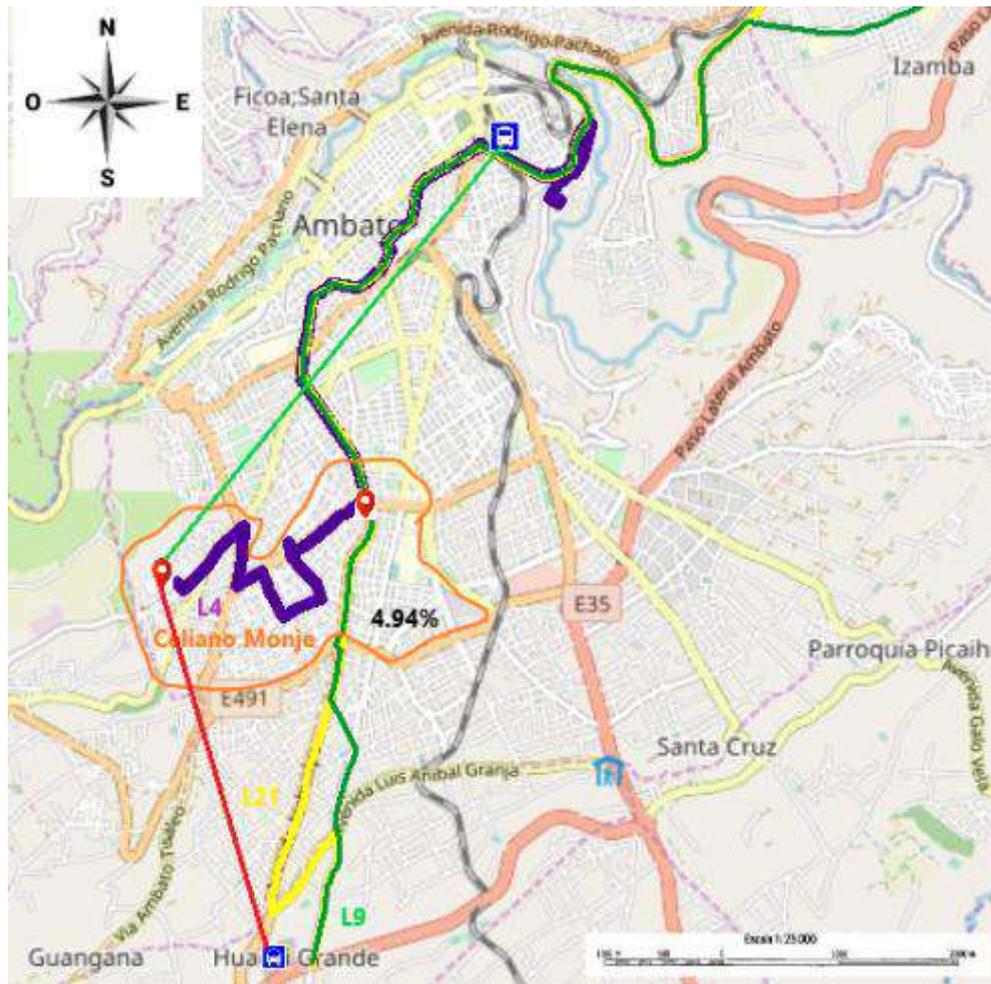


Figura 32-3: Línea de deseo sector Celiano Monje.

Fuente: Permisos de Operación
Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

Los usuarios de la parroquia Celiaco Monje deben de movilizarse en la línea 4 para llegar al actual terminal, mediante la reubicación del terminal deberán de utilizar las líneas de transporte publico Intracantonal urbana 9 y 21 que llega al sector sur donde está ubicado el actual terminal.

Parroquia San Bartolomé de Pinllo.

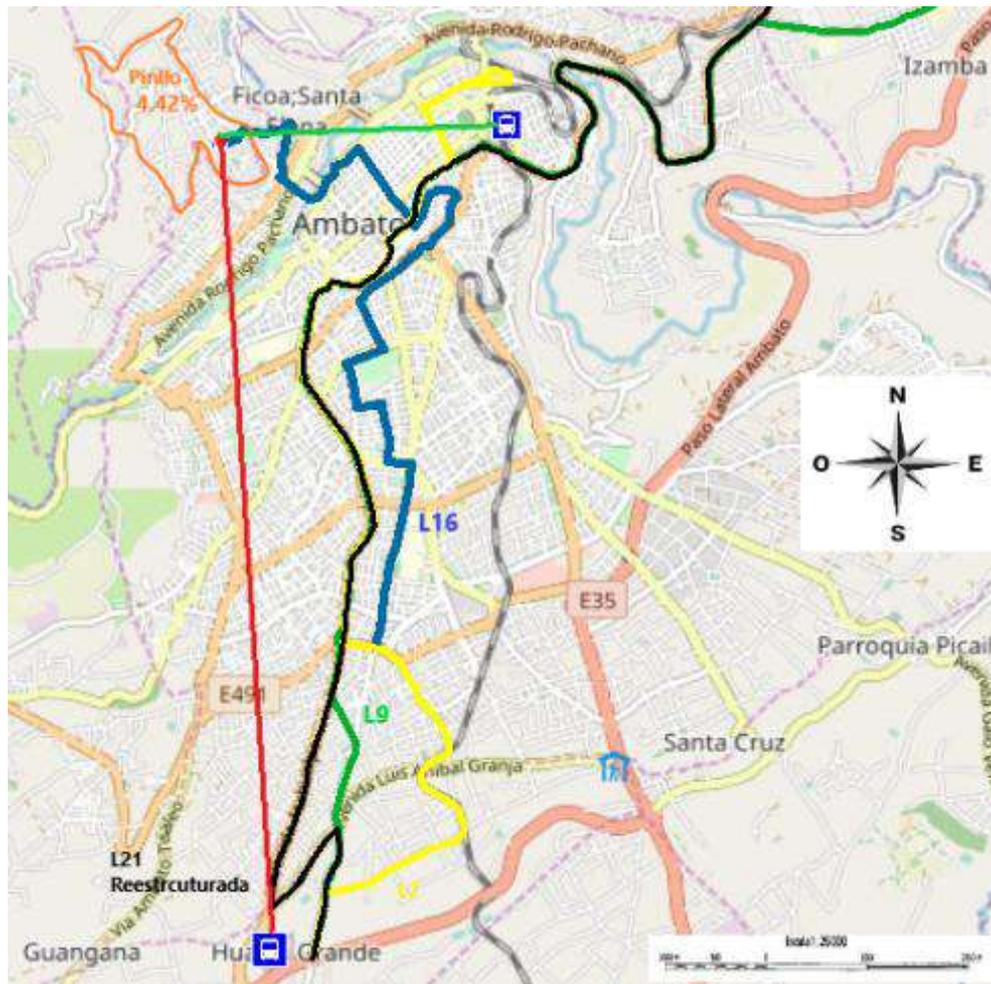


Figura 33-3: Línea de deseo sector Pinllo.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

Las personas de la parroquia Pinllo para dirigirse hacia el terminal toman la línea 16 hasta la zona centro, posteriormente realizan un transbordo, en la reubicación deberán de realizar de la misma manera un transbordo en el centro de la ciudad en las líneas 2,9 y 21 mismas que se dirigen al sector sur donde está ubicado el actual terminal.

Parroquia Augusto Martínez.

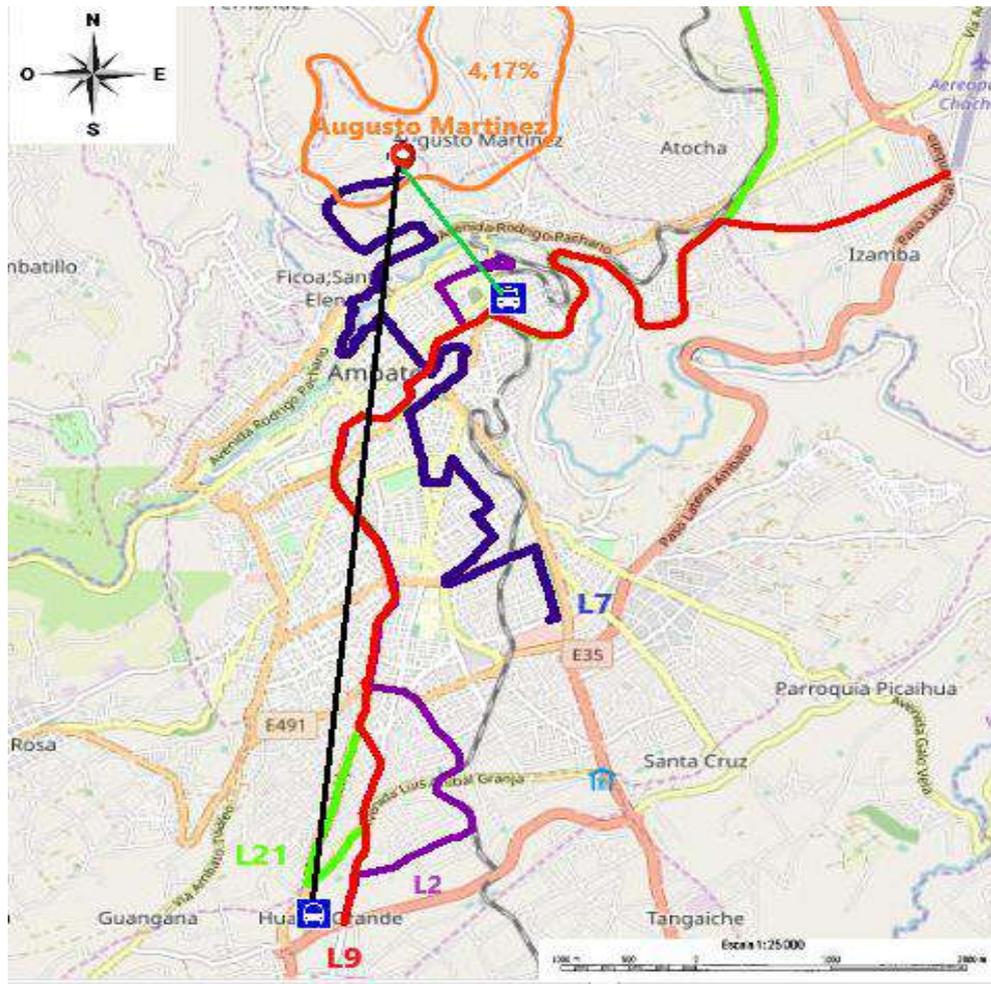


Figura 34-3: Línea de deseo sector Augusto Martínez.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

Normalmente las personas de la parroquia Augusto Martínez para movilizarse hacia el actual terminal lo realizan en la línea N 7 para realizar un transbordo en la zona céntrica de la ciudad, con la reubicación deberán acceder a realizar un transbordo en el centro de la ciudad en las líneas 2,9 y 21 que prestan servicio al sector sur de la ciudad donde se encuentra ubicado nuevo terminal.

Parroquia Ficoa.

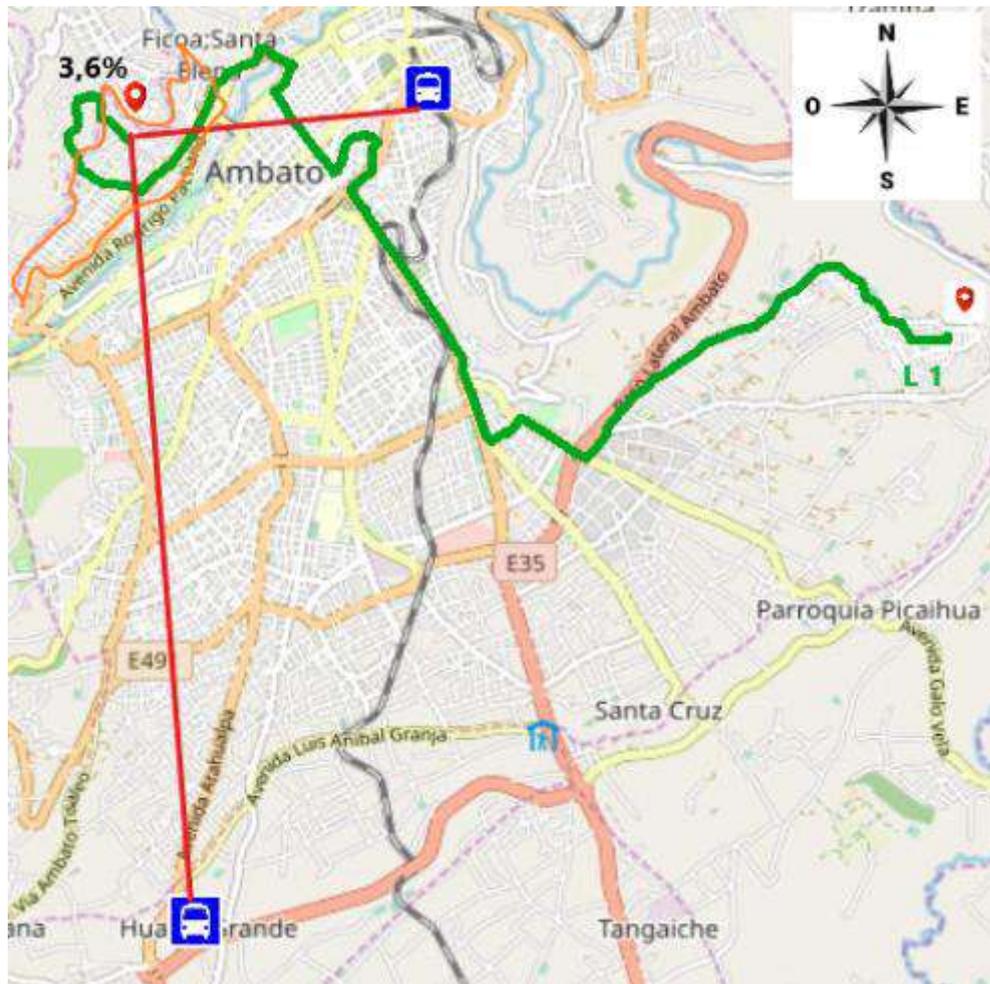


Figura 35-3: Línea de deseo sector Ficoa.

Fuente: Permisos de Operación
Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

La parroquia de Ficoa tiene un 3,6% de usuarios que hacen uso del terminal, normalmente se debe realizar un transbordo para dirigirse al terminal en el sector de Ingaurco, con la reubicación del terminal de igual manera se deberá realizar un transbordo en las líneas 2, 9,10 y 21 mismas que cubren la ruta hacia el actual terminal en el sector sur la ciudad.

Parroquia San Francisco.



Figura 36-3: Línea de deseo sector San Francisco.

Fuente: Permisos de Operación
Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

Las personas de la parroquia de San Francisco para movilizarse al actual terminal lo realizaban en la línea N8, en la reubicación del terminal en el sector sur de la ciudad seguirán tomando la misma línea de busurbano N 8 ya que dicha línea realiza el recorrido hacia la parroquia de Montalvo ubicada e el sector sur en las proximidades del nuevo terminal.

Parroquia Picahigua.

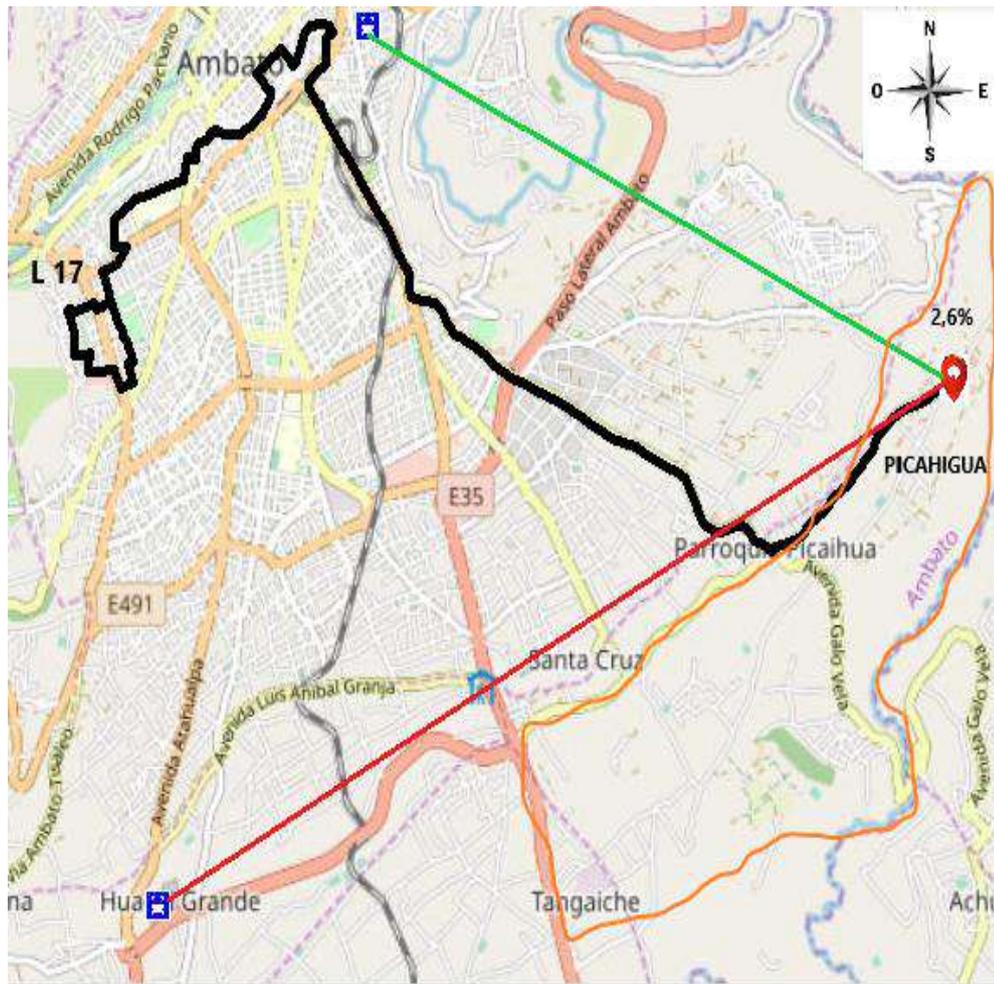


Figura 37-3: Línea de deseo sector Picahigua.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

El 2.6% de usuarios que hacen uso del terminal terrestre interprovincial se movilizan en la línea N 17 con conexión directa, mediante la reubicación tendrá que necesariamente dirigirse hacia el centro para realizar transbordo en las líneas 2,9,10 y 21 respectivamente o como sugerencia para optimizar tiempo utilizar taxi o transporte comercial.

Parroquia Juan Benigno Vela.

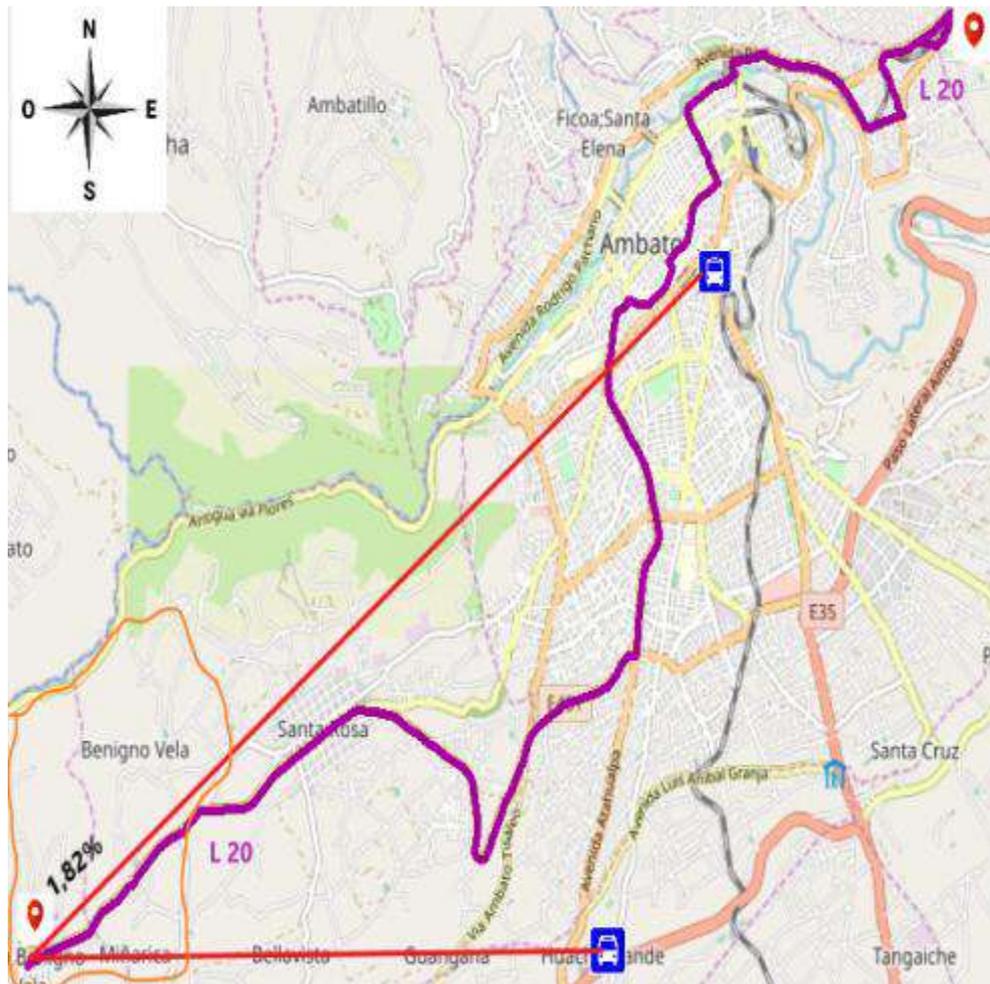


Figura 38-3: Línea de deseo sector Juan Benigno Vela.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

Las personas de la parroquia Juan Benigno vela deben tomar las líneas 20 ara llegar al actual terminal, mediante la reubicación deberán realizar un transbordo en Huachi chico sector por donde pasan las líneas 2,9,10 y 21 que llegan al actual terminal en el sector sur.

Parroquia Huachi Grande.



Figura 39-3: Línea de deseo sector Huachi Grande.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

Con el 1.5% de usuarios que se dirigen al terminal terrestre interprovincial, normalmente se movilizan en la línea 21 o 22 que pasa por el actual terminal, con la reubicación del terminal se tendría que utilizar las mismas líneas ya que dichas líneas tienen cobertura en el sector norte y sur donde está ubicado el actual terminal.

Parroquia Pilahuin.

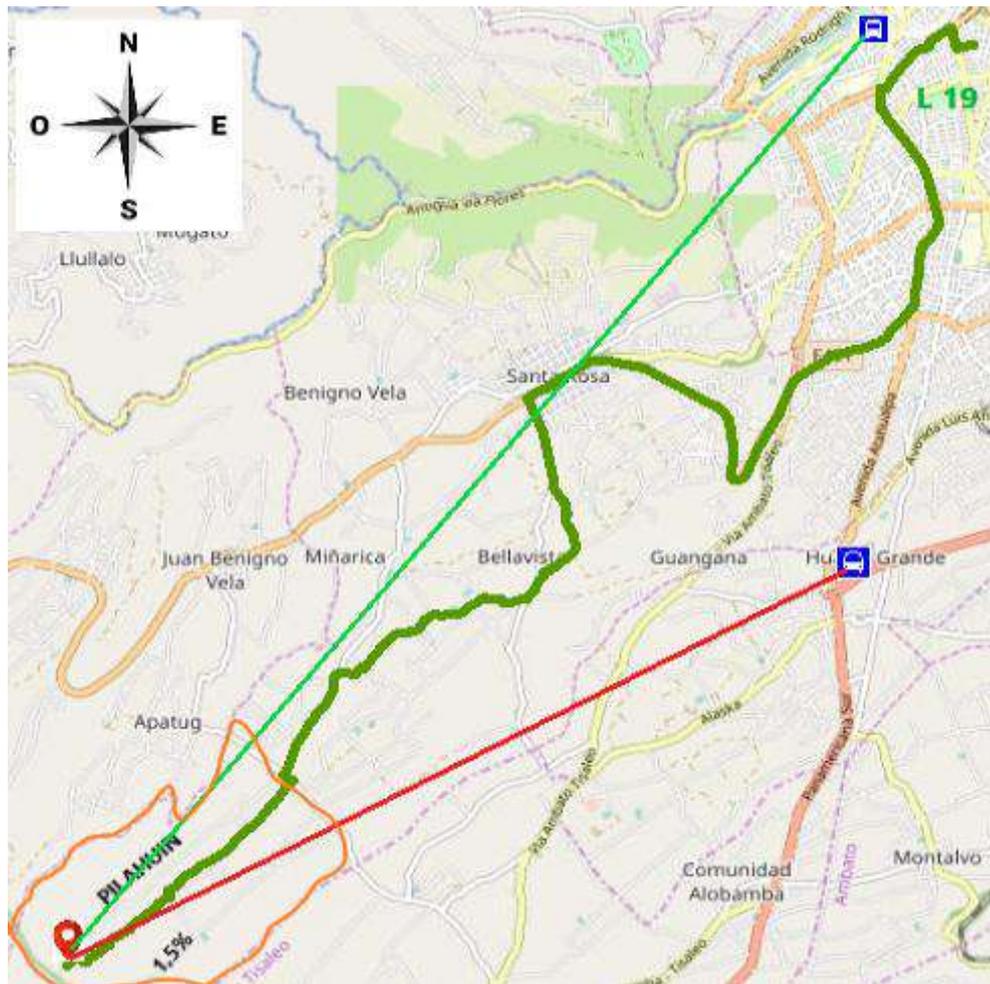


Figura 40-3: Línea de deseo sector Huachi Grande.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

El 1.5% de usuarios de la parroquia Pilahuin del cantón Ambato hace uso del terminal para desplazarse deben tomar la línea N 19 que los deja cerca al actual terminal, con la reubicación deberán quedarse en Huacha Chico para realizar un trasbordo a las líneas 2,9,10 o 21 que llegan al sector sur donde está ubicado el actual terminal.

Parroquia Constantino Fernando.

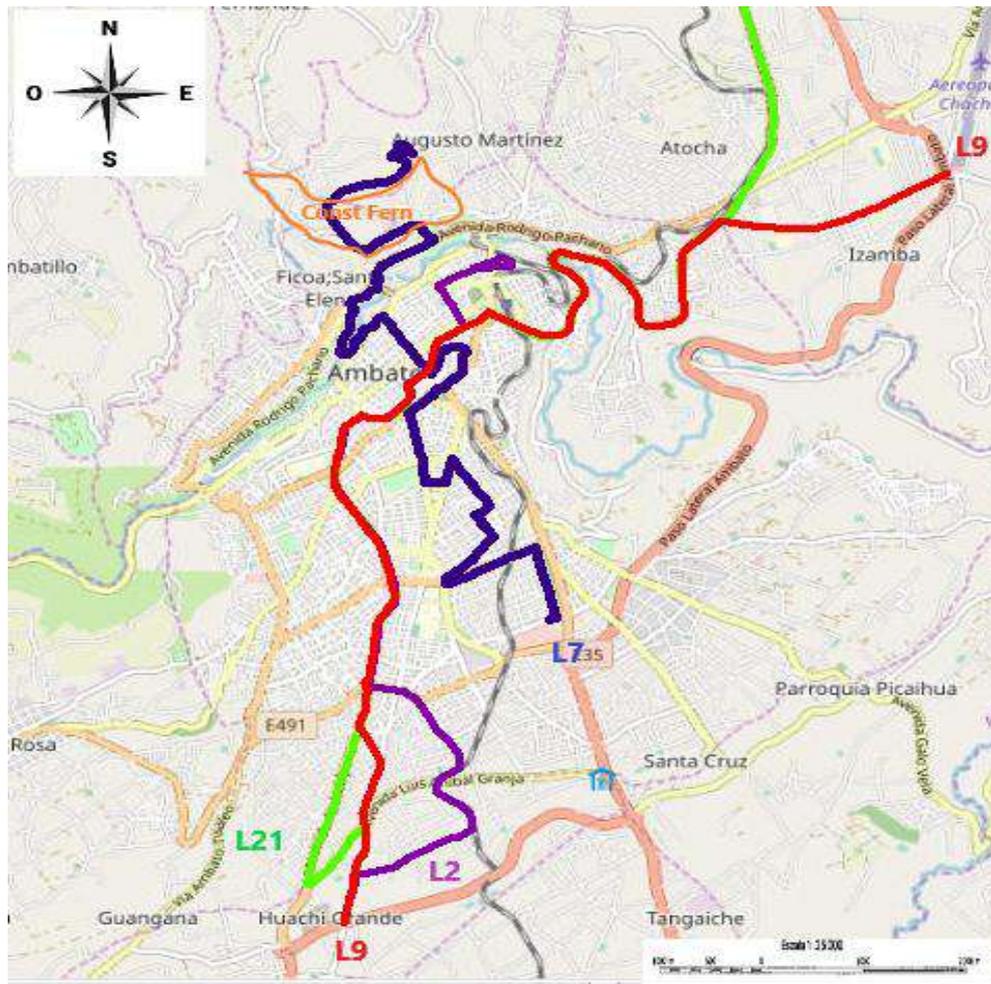


Figura 41-3: Línea de deseo sector Constantino Fernando.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

Para movilizarse al actual terminal las personas de Constantino Fernando deben tomar la línea 7 que les deja en el centro para posteriormente realizar un transbordo, en la reubicación deberán realizar de igual manera un transbordo para acceder a las líneas de transporte público Intracantonal urbano que se dirigen a la nueva terminal en el sector sur de la ciudad.

Parroquia Huachi Chico.

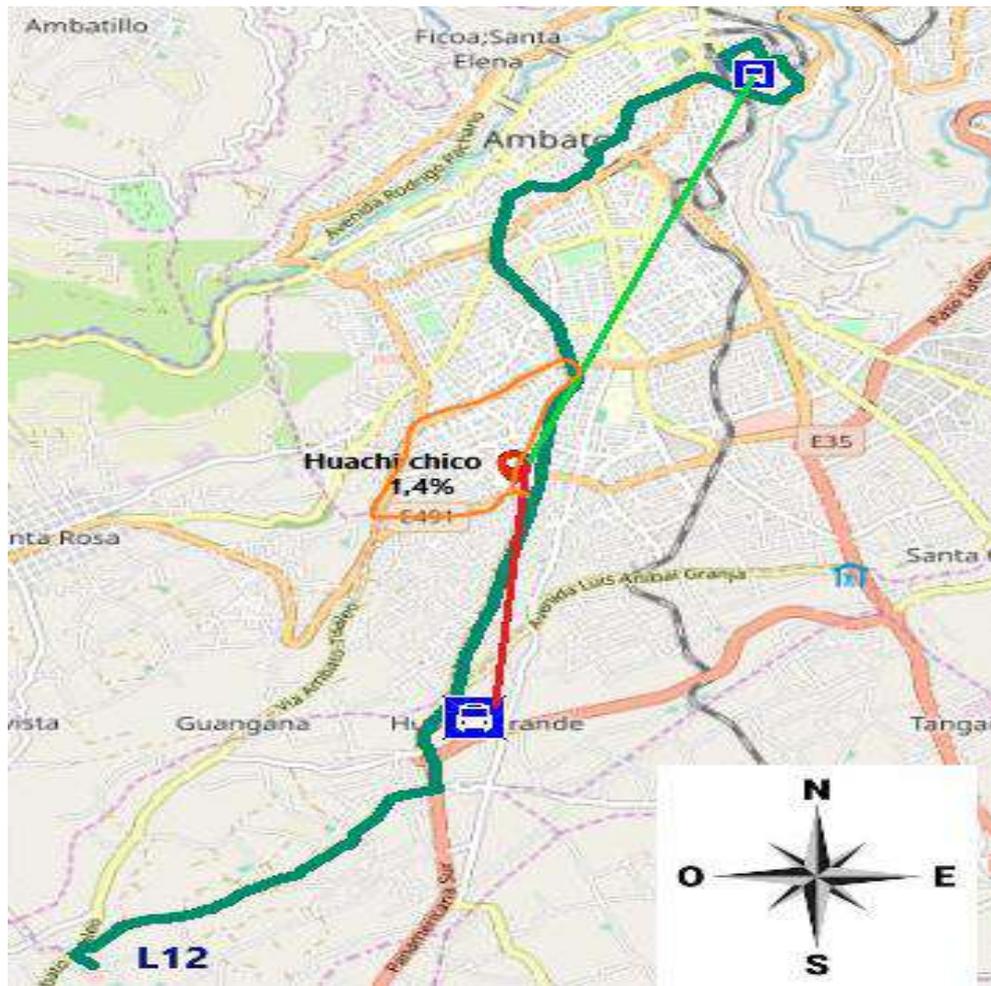


Figura 42-3: Línea de deseo sector Huachi Chico.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

El sector de Huachi Chico es el punto donde todos los buses de transporte urbano que dirigen al sur deben realizar la parada obligatoriamente ya que es un punto de concentración masiva de personas que realizan viajes a otros cantones de la provincia.

Parroquia Totoras.

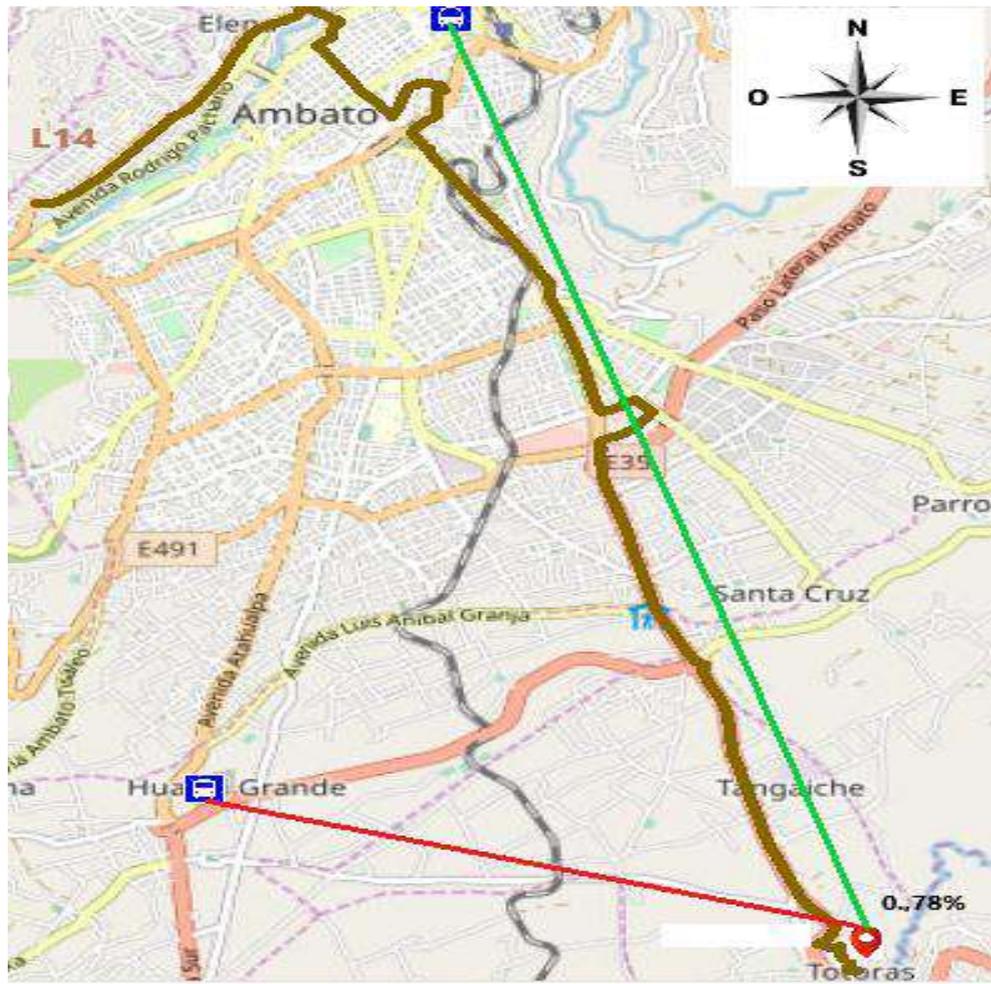


Figura 43-3: Línea de deseo sector Totoras.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

Tan solo el 0.78% de usuarios de la parroquia Totoras utilizan el terminal ubicado en el sector de Ingaurco, normalmente se utiliza dos líneas de bus para llegar al terminal, con la reubicación del terminal en el sector sur se recomienda utilizar transporte comercial o taxi.

Parroquia Huachi Loreto.

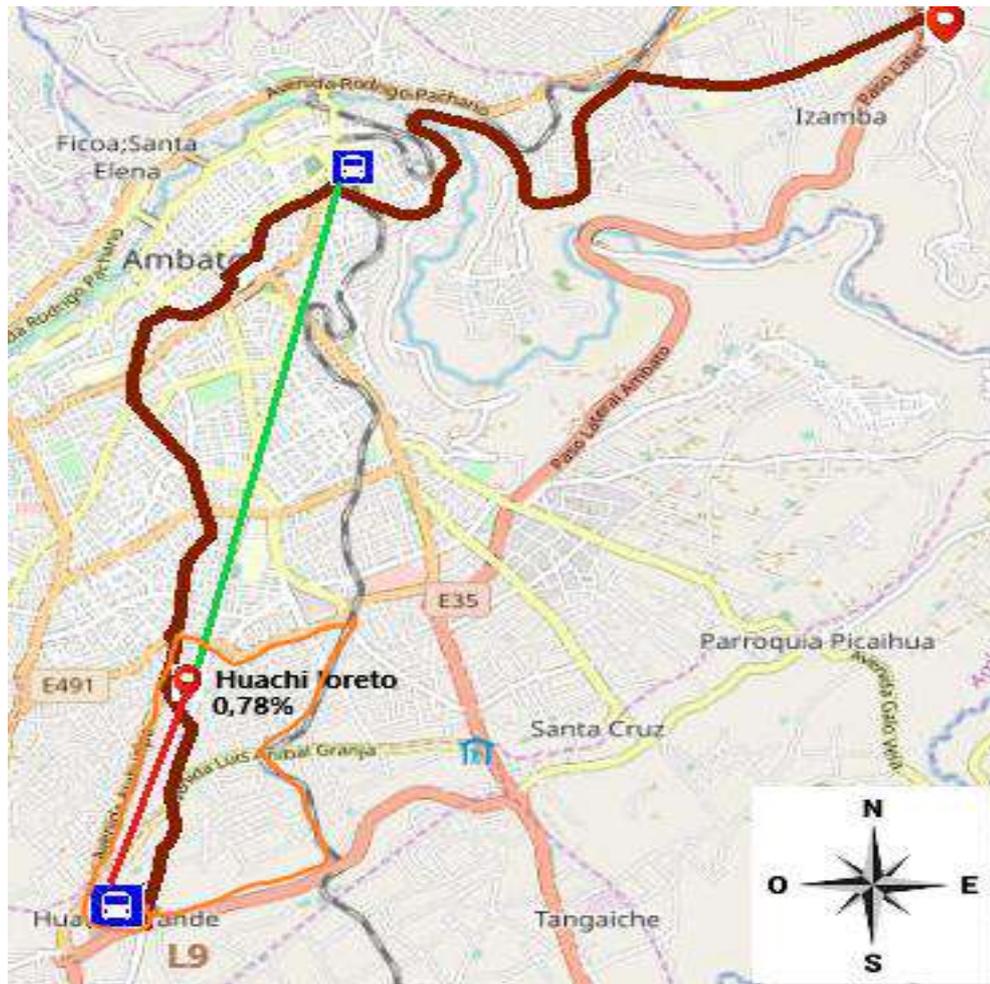


Figura 44-3: Línea de deseo sector Huachi Loreto.

Fuente: Permisos de Operación
Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

Este sector tiene el 0,78% de usuarios que utilizan el terminal terrestre para movilizarse a diferentes provincias, con la reubicación del terminal utilizarían las líneas N 9 que pasan por la parroquia Huachi Loreto hacia el terminal.

Parroquia Montalvo.



Figura 45-3: Línea de deseo sector Montalvo.

Fuente: Permisos de Operación

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis.

Normalmente los usuarios de la parroquia Montalvo se desplazan a la terminal en la línea 22 o 21, mediante la reubicación se desplazarían en las mismas dos líneas ya que pasan por el sector de Huachi grande donde está ubicado el actual terminal interprovincial.

Nota: las parroquias San Fernando, Pasa, Ambatillo y Quisapincha, no tiene cobertura de transporte público intracantonal urbano, para movilizarse deben de utilizar el transporte público Intercantonal rural, hasta donde puedan realizar un transbordo a las líneas de bus que cubran las rutas del sector sur donde está ubicado actualmente el terminal terrestre interprovincial del cantón Ambato

Identificamos cuales son las líneas de transporte público urbano intracantonal que cubren las zonas de mayor demanda de usuarios hacia la terminal, también conectan con la nueva terminal

en el sector sur, las líneas 2, 9, 10, y 21 a continuación visualizamos el recorrido y cercanía que tienen con el nuevo terminal ubicado en el sector sur de la ciudad

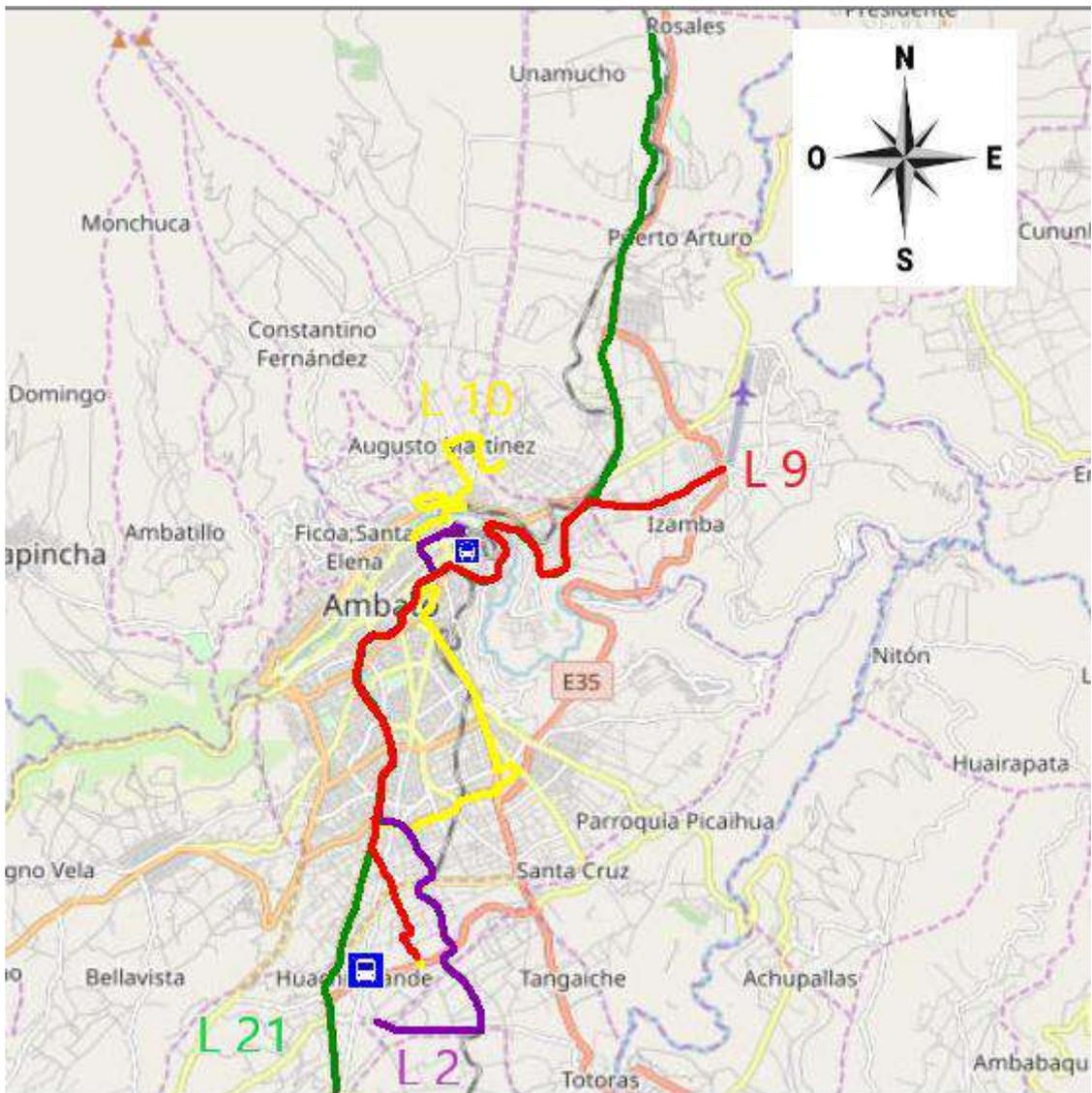


Figura 46-3: Líneas desde y hacia el nuevo terminal sur

Fuente: Elaboración Propia

Realizado por: Barros, A. 2020

- Porcentaje de ocupación de las líneas de transporte público intracantonal urbano, según las encuestas origen- destino.

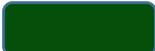
Tabla 7-3: Índice de ocupación del transporte público intracantonal urbano

LINEAS	# DE USUARIOS	%
L1	10	3,40
L2	6	2,04
L3	31	10,54
L4	32	10,88
L5	10	3,40
L6	3	1,02
L7	19	6,46
L8	6	2,04
L9	11	3,74
L10	16	5,44
L11	10	3,40
L14	3	1,02
L15	19	6,46
L16	17	5,78
L17	10	3,40
L18	10	3,40
L19	5	1,70
L20	7	2,38
L21	6	2,04
L22	63	21,43

Fuente: Trabajo de campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Tabla 8-3: Simbología de las líneas de transporte público intracantonal urbano

SIMBOLOGÍA					
L1		30km	L14		32km
L2		24km	L14		32km
L3		28.1km	L15		36km
L4		10.4km	L16		32km
L5		38.2km	L17		23km
L6		32km	L18		35km
L7		26km	L19		38km
L8		30.2km	L20		42km
L9		33km	L21		21km
L10		29km	L22		24km
L11		48km			

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.15. Reestructuración de las Rutas.

- **En que consiste y cuales:**

Las restauración de las rutas de transporte público Intracantonal urbano tiene como finalidad mejorar la movilidad de los usuarios de los diferentes sectores del cantón hacia la nueva terminal ubicada en el sector sur de la ciudad de Ambato, las 4 líneas que se consideraron para la restauración la 2, 9, 10, 21, estas líneas conectan con el actual y nuevo terminal terrestre y tiene un alcance a las zonas de mayor generación de viajes hacia la terminal según la matriz O-D asignada el mayor deseo de viajes por estas vías ya que existe flota para operar dichas líneas.

Las rutas se rediseñarán con los siguientes parámetros a detallar:

- Cobertura
- Tasa de ocupación
- Sinuosidad
- Densidad del servicio
- Pasajeros por sentido
- Dimensionamiento de flota
- Superposición de rutas
- Velocidad Operacional

3.3.16. Rediseño de la Ruta 2

Ruta: Huachi Grande– 4 Esquinas – Cashapamba

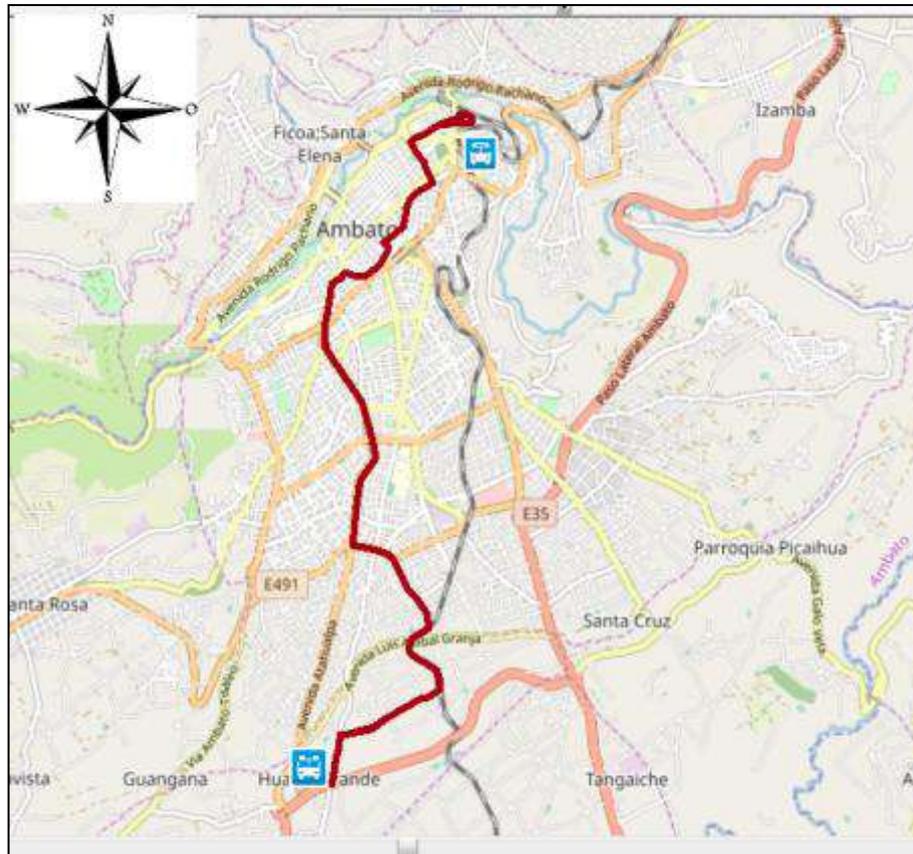


Figura 48-3: Propuesta de recorrido de la ruta 2
Realizado por: Barros, A. 2020

Salida: Terminal sur

Distancia recorrida: 21.9km

Tiempo de recorrido (Ida): 60 min

Tipo de red: Circular

$$\text{Cobertura} = \frac{\# \text{ de puntos satisfechos}}{\# \text{ de puntos totales}}$$

$$\text{Cobertura} = \frac{38}{42}$$

$$\text{Cobertura} = 90\%$$

$$\text{Tasa de ocupación} = \frac{\text{total de pasajeros transportados} \times \text{km}}{\text{longitud de la ruta}}$$

$$\text{Tasa de ocupación} = \frac{14}{21.9}$$

$$\text{Tasa de ocupación} = 64\%$$

3.3.16.1. Sinuosidad de la ruta 2

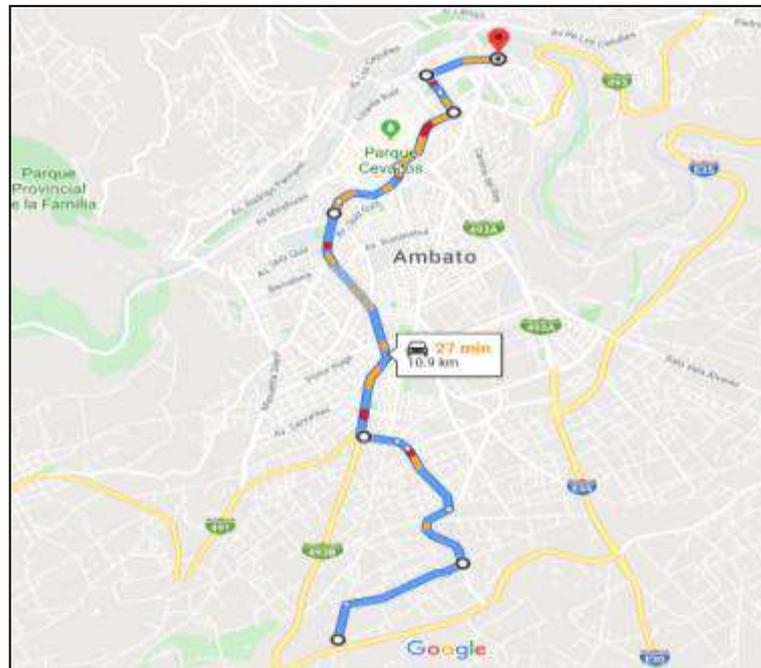


Figura 49-3: Sinuosidad de la ruta 2-Ida

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

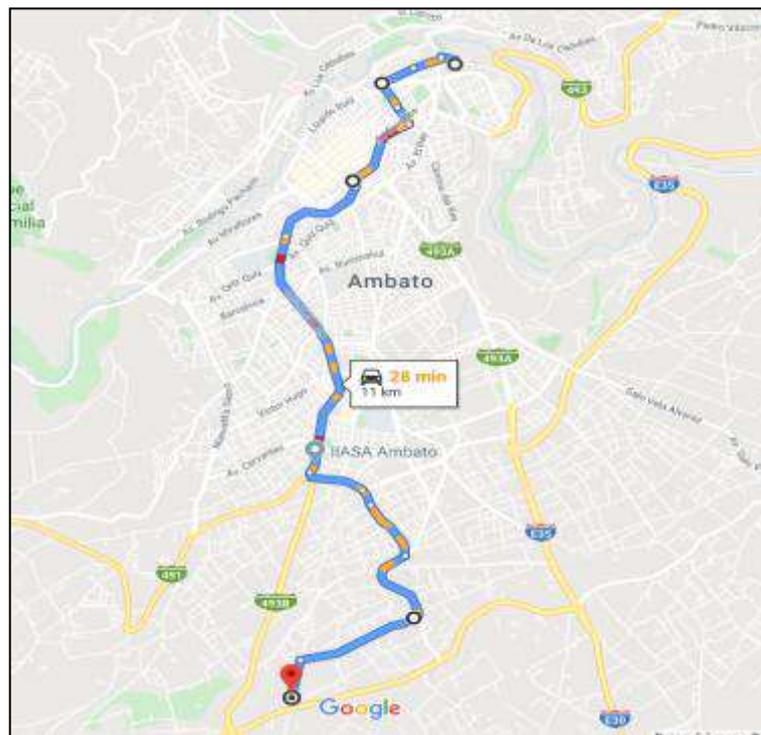


Figura 50-3: Sinuosidad de la ruta 2- retorno

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

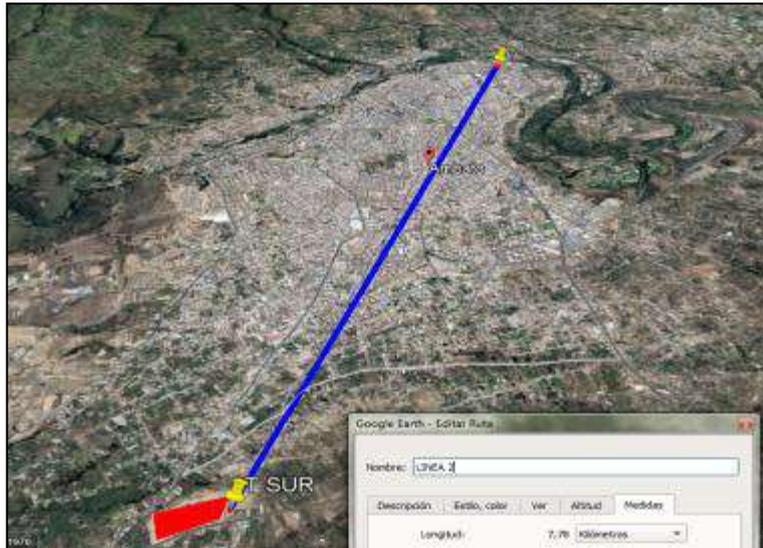


Figura 51-3: Sinuosidad de la ruta 2 ruta óptima

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

Tabla 9-3: Contexto de sinuosidad en línea 2

Contexto	Distancia actual en Km	Distancia optima en Km	Indicador de sinuosidad
Contexto 1	12	10.9	0.91
Contexto 2	12.4	11	0.88
Contexto 3	12	7.82	0.65

Fuente: Levantamiento de información en campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.16.2. Densidad del servicio en ruta 2

La densidad del servicio se lo realiza con la siguiente formula:

$$\text{Densidad del servicio} = \frac{Nv}{vd}$$

Dónde:

N v: Número de vehículos por ruta

V d: Volumen de diseño.

Tabla 10-3: Volumen de reestructuración línea 2

N° de usuarios /unidad vehicular	N° de unidades vehiculares propuestas para la reestructura	Volumen de reestructuración	Densidad
648	24	15.552	2

Fuente: Levantamiento de información en campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

Como consideración especial para el cálculo de la densidad en el punto anterior y para los consecuentes, se parte de la premisa de un vehículo por cada 1000 usuarios.

3.3.16.3. Pasajeros por sentido

P_s =promedio de pasajeros por sentido x el número de horas de servicio

$P_s = 46 * 13 = 598$ pasajeros

Tabla 11-3: Dimensionamiento de la flota vehicular

DIMENSIONAMIENTO DE FLOTA VEHICULAR				
P_{tc}	Pasajeros techo crítico	$P_{tc} = ps + P_{na}$		626 pasajeros
P_s	Pasajeros siendo Transportados		598	
p_{na}	Pasajeros no atendidos o se quedan		28	
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{P_s}{P_{tc}}$		96%
P_s	Pasajeros sentidos.		598	
P_{tc}	Pasajeros techo crítico.		626	
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo de en minutos Ciclo (ida y retorno).	$Tmpociclo = tRi * 2$		120 min
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		60	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{P_s}{IR * Cap_{bus}}$		10.43 periodos
ps	Pasajeros por sentidos.		598	
IR	Índice de renovación.		96%	
Cap_{bus}	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$		6 min
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo de ciclo en Minutos.		60	
NPP	Número de partidas Periodo.		10	
DA	Demanda actual.	$DA = PO * \%Ps$		20.292 personas
PO	Población objetivo.		108.864	
$\%Ps$	Porcentaje de personas Que utilizan el transporte público.		18.64%	
$Flota_n$	Flota necesaria para Atender la demanda actual.	$Flotan = \frac{Tiempo_{de\ ciclo}}{inte}$		20
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		120	
Int	Intervalo		6	
Und_{in}	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	$Undin = Flotan - fE$		0 unidades
$Flota_n$	Flota total necesaria.		20	
fE	Flota existente		20	
	Porcentaje de incremento		2.04%	
Vo	Velocidad operacional	$Vo = \frac{60 * Lr}{Tr}$		22km/h
Lr	Longitud de la ruta.		22	
Tr	Tiempo de recorrido.		60	

Fuente: Trabajo de Campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.16.4. Súperposición de rutas

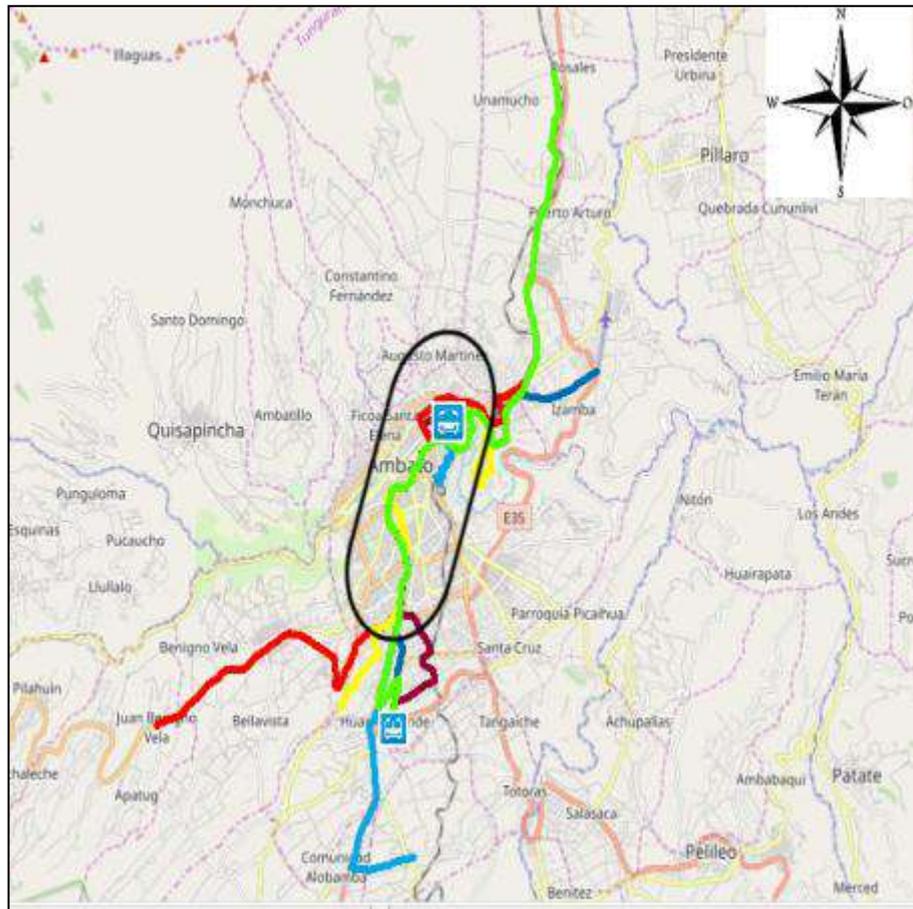


Figura 52-3: Superposición de rutas
Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.16.5. Análisis en ruta 2

Existe una superposición de 5 rutas de diferentes líneas con la ruta 2 las siguientes rutas son:

L 9 con 5,1 km de superposición con la ruta 2

Ruta 20 con 5,6 km

Ruta 21 con 5,1 km

Ruta 8 con 5,1 km

Ruta 3 con 3,8 km

3.3.17. Rediseño de la Ruta 9

Ruta 9: Huachi Grande -Izamba

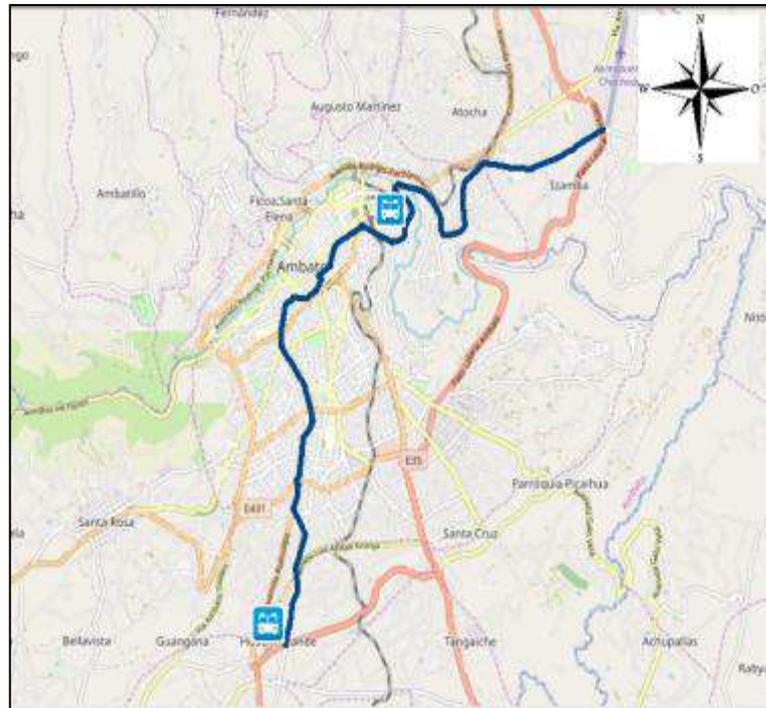


Figura 53-3: Ruta 9 Huachi Grande -Izamba
Realizado por: Barros, A. 2020

Salida: Terminal sur

Distancia recorrida: 34.9m

Tiempo de recorrido (Ida): 60 min

Tipo de red: Lazo en un extremo

$$\text{Cobertura} = \frac{\# \text{ de satisfechos}}{\# \text{ de puntos totales}}$$

$$\text{Cobertura} = \frac{38\text{km}^2}{43\text{km}^2}$$

$$\text{Cobertura} = 88\%$$

$$\text{Tasa de ocupación} = \frac{\text{total de pasajeros transportados} \times \text{km}}{\text{longitud de la ruta}}$$

$$\text{Tasa de ocupación} = \frac{16}{34.9}$$

$$\text{Tasa de ocupación} = 47\%$$

3.3.17.1. Sinuosidad de la ruta 9

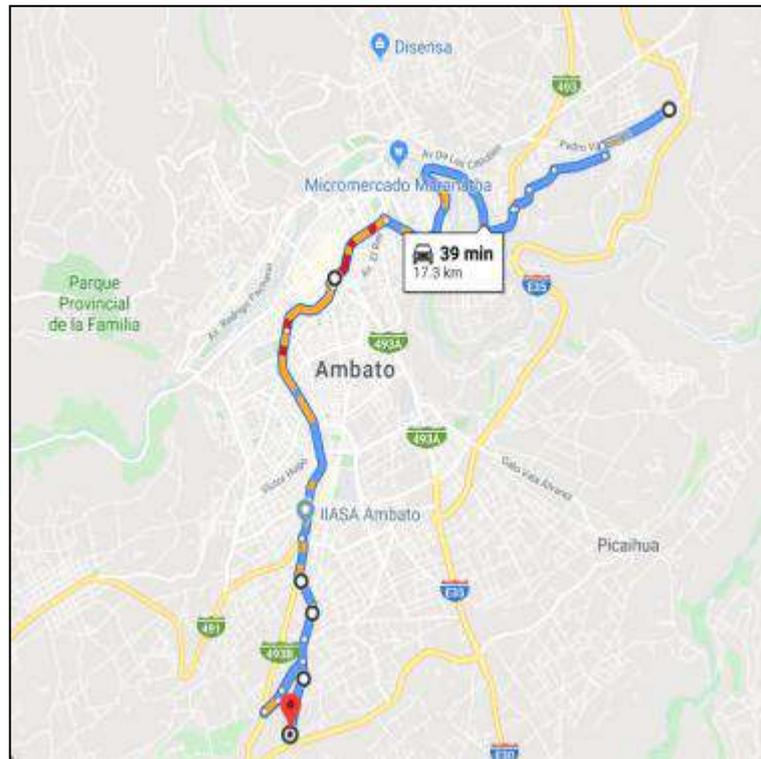


Figura 54-3: Sinuosidad de la ruta 9 –Ida

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

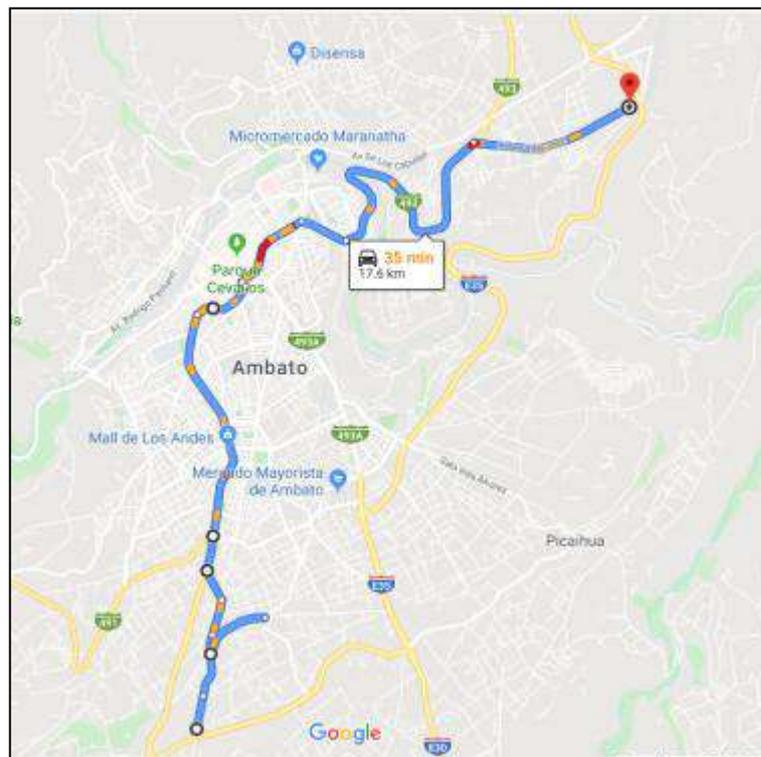


Figura 55-3: Sinuosidad de la ruta 9 –retorno

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

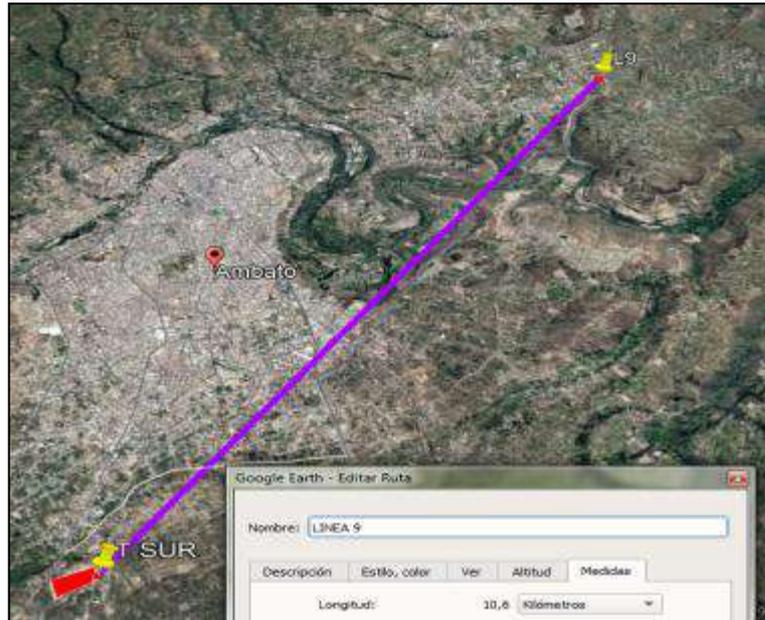


Figura 56-3: Sinuosidad de la ruta 9 –distancia óptima

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

Tabla 12-3: Contexto de sinuosidad línea 9

Contexto	Distancia actual en Km	Distancia óptima en km	Indicador de Sinuosidad
Contexto 1	18 km	17.3km	0.96
Contexto2	18.5km	17.6km	0.95
Contento 3	18km	10.6km	0.59

Fuente: Levantamiento de información en campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.17.2. Densidad del servicio en Ruta 9

La densidad del servicio se lo realiza con la siguiente formula:

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

Donde:

Nv: Número de vehículos por ruta

Vd: Volumen de diseño.

Tabla 1: Volumen de reestructuración línea 9

N° de usuarios /unidad vehicular	N° de unidades vehiculares propuestas para la reestructuración	Volumen de reestructuración	Densidad
673	30	20.190	1

Fuente: Levantamiento de información en campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.17.3. Pasajeros por sentido

P_s = promedio de pasajeros por sentido x el número de horas de servicio

$P_s = 48 * 13 = 624$ pasajeros

Tabla 13-3: Dimensionamiento de Flota vehicular

DIMENSIONAMIENTO VEHICULAR				
P_{tc}	Pasajeros techo crítico	$P_{tc} = p_s + P_{na}$		817 personas
P_s	Pasajeros sentido Transportados		777	
p_{na}	Pasajeros no atendidos o se quedan		40	
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{P_s}{P_{tc}}$		95%
P_s	Pasajeros sentidos.		777	
P_{tc}	Pasajeros techo crítico.		817	
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo de en minutos ciclo (ida y retorno).	$Tmpo_{ciclo} = tR_i * 2$		120 min
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		60	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{P_s}{IR * Cap_{bus}}$		13.62 partidas
P_s	Pasajeros por sentidos.		777	
IR	Índice de renovación.		95%	
Cap_{bus}	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$		4 min
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo de ciclo en minutos.		60	
NPP	Número de partidas periodo.		14	
DA	Demanda actual.	$DA = PO * \%P_s$		29.315 personas
PO	Población objetivo.		1211140	
$\%P_s$	Porcentaje de personas que utilizan el transporte público.		24.20	
$Flota_n$	Flota necesaria para atender la demanda actual.	$Flota_n = \frac{Tiempo\ de\ ciclo}{inte}$		30
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		120	
Int	Intervalo		4	
Und_{in}	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	$Un_{din} = Flota_n - fE$		1 unidad
$Flota_n$	Flota total necesaria.		31	
Fe	Flota existente		30	
	Porcentaje de incremento		3.74%	
Vo	Velocidad operacional	$Vo = \frac{60 * L}{Tr}$		22km/h
Lr	Longitud de la ruta.		22	
Tr	Tiempo de recorrido.		60	

Fuente: Trabajo de Campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.17.4. SúperPosición de rutas

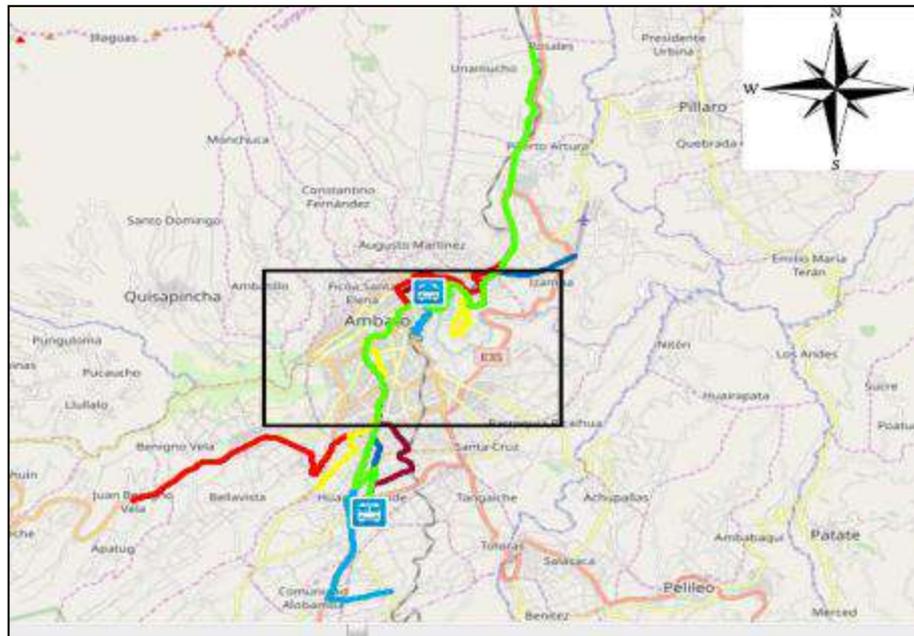
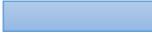


Figura 57-3: Superposición de la ruta 9
Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.17.5. Análisis en Ruta 9

La ruta 9 tiene una superposición de parte de las siguientes rutas

Ruta 2 con 5.1 km	
Ruta 20 con 5.6 km	
Ruta 21 con 10.3 km	
Ruta 8 con 5.2 km	
Ruta 3 con 7.3 km	

3.3.18. Rediseño de la Ruta 10

Ruta 10: Huachi Grande– Agosto N Martinez

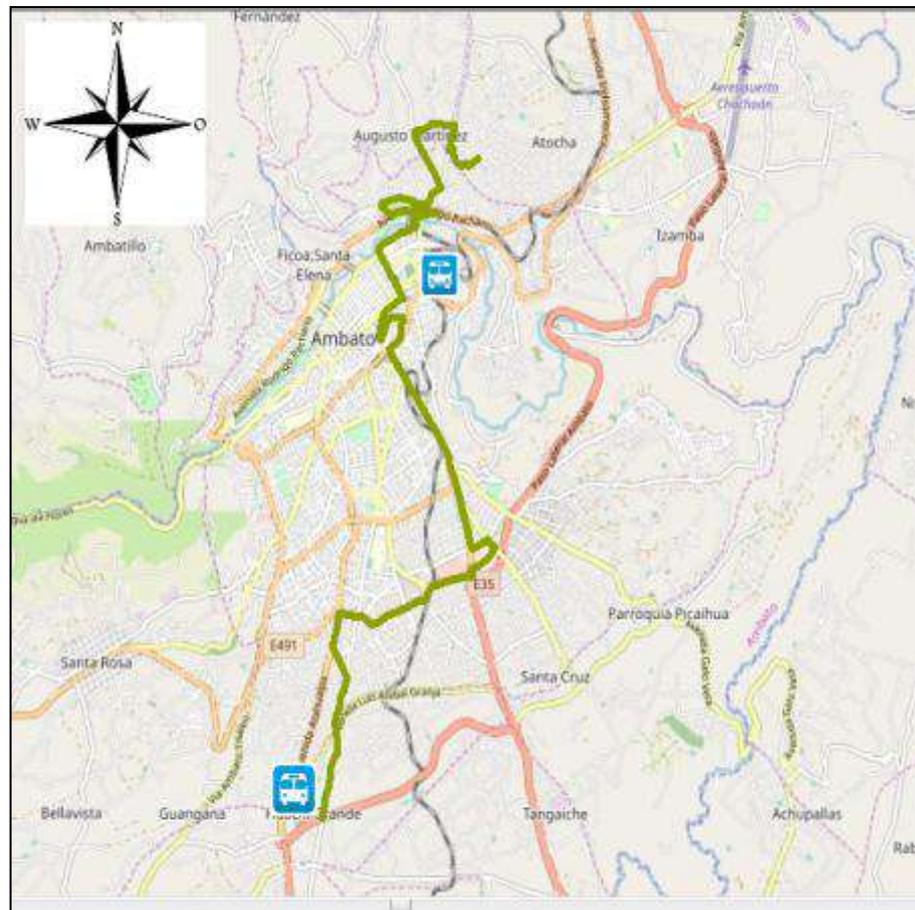


Figura 58-3: Huachi Grande– Agosto N Martinez
Realizado por: Barros, A. 2020

Salida: Mercado Mayorista

Distancia recorrida: 37.2km

Tiempo de recorrido(Ida): 60 min

Tipo de red: Lazo en un extremo

$$\text{Cobertura} = \frac{\# \text{ de puntos servidos}}{\# \text{ de puntos toales}}$$

$$\text{Cobertura} = \frac{36\text{km}^2}{40\text{km}^2}$$

Cobertura=90%

$$\text{Tasa de ocupación} = \frac{\text{total de pasajeros transportados x km}}{\text{longitud de la ruta}}$$

$$\text{Tasa de ocupación} = \frac{13}{22}$$

Tasa de ocupación= 59%

3.3.18.1. Sinuosidad de la ruta 10

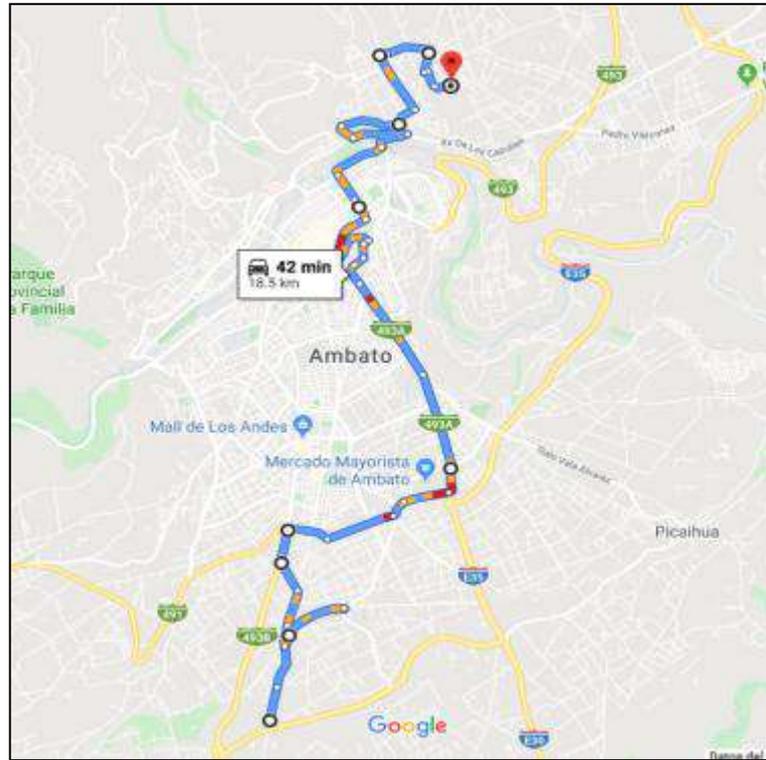


Figura 59-3: Sinuosidad de la ruta 10

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

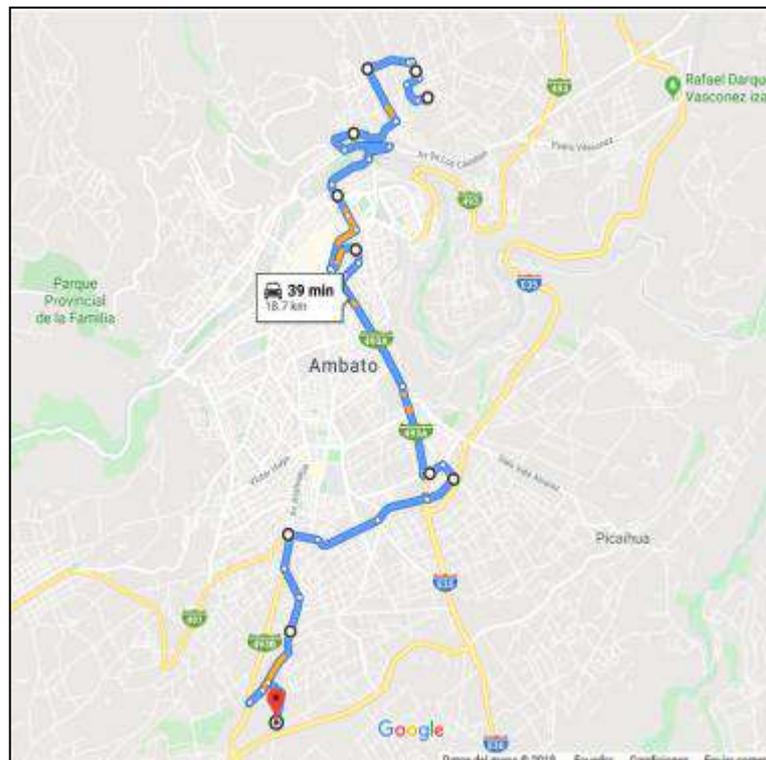


Figura 60-3: Sinuosidad de la ruta 10 – Regreso

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

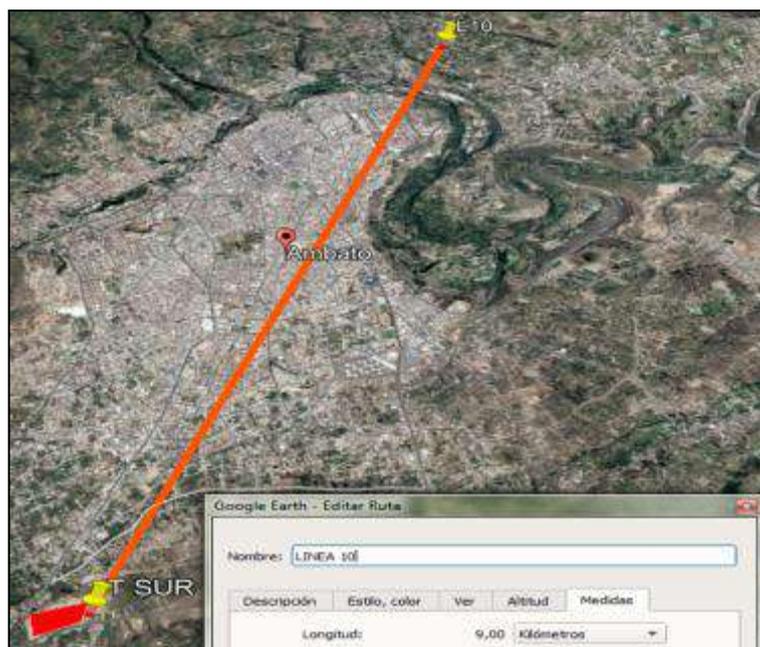


Figura 61-3: Sinuosidad de la ruta 10 – distancia óptima

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

Tabla 14-3: Contexto de sinuosidad línea 10

Contexto	Distancia actual en km	Distancia optima en km	Sinuosidad optima en km
Contexto 1 \rightarrow	19km	18.5 km	0.97
Contexto 2 \leftarrow	19.5.5km	18.7km	0.95
Contexto 3	19km	9km	0.47

Fuente: Levantamiento de información en campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.18.2. Densidad del servicio

La densidad del servicio se lo realiza con la siguiente formula:

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

Dónde:

Nv: Número de vehículos por ruta

Vd: Volumen de diseño

Tabla 15-3: Volumen de reestructuración línea 10

N° de usuarios /unidad vehicular	N° de unidades vehiculares propuestas para la reestructura	Volumen de reestructuración	Densidad
611	30	18.330	2

Fuente: Levantamiento de información en campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.18.3. Pasajeros por sentido

P_s = promedio de pasajeros por sentido x el número de horas de servicio

$P_s = 61 * 13 = 793$ pasajeros

Tabla 16-3: Dimensionamiento de flota

DIMENSIONAMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR				
P_{tc}	Pasajeros techo crítico	$P_{tc} = p_s + P_{na}$		749 personas
P_s	Pasajeros sentido transportados		705	
p_{na}	Pasajeros no atendidos o se quedan		44	
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{P_s}{P_{tc}}$		94%
P_s	Pasajeros sentidos.		705	
P_{tc}	Pasajeros techo crítico.		749	
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo de en minutos ciclo (ida y retorno).	$Tmpo_{ciclo} = tR_i * 2$		120 min
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		60	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{P_s}{IR * Cap_{bus}}$		12.5 parrtidas
p_s	Pasajeros por sentidos.		705	
IR	Índice de renovación.		94%	
Cap_{bus}	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$		5min
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo de ciclo en minutos.		60	
NPP	Número de partidas periodo.		12.5	
DA	Demanda actual.	$DA = PO * \%P_s$		24.096 Person as
PO	Población objetivo.		109980	
$\%P_s$	Porcentaje de personas que utilizan el transporte público.		21.97%	
$Flota_n$	Flota necesaria para atender la demanda actual.	$Flota_n = \frac{Tmpo_{ciclo}}{Int}$		24 unidades
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		120	
Int	Intervalo		5	
Und_{in}	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	$Und_{in} = Flota_n - fE$		1 unidad
$Flota_n$	Flota total necesaria.		25	
fE	Flota existente		24	
	Porcentaje de incremento		5.44%	
V_o	Velocidad operacional	$V_o = \frac{60 * L}{Tr}$		37km/h
L_r	Longitud de la ruta.		37.2	
Tr	Tiempo de recorrido.		60	

Fuente: Trabajo de Campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.18.4. Superposición de rutas

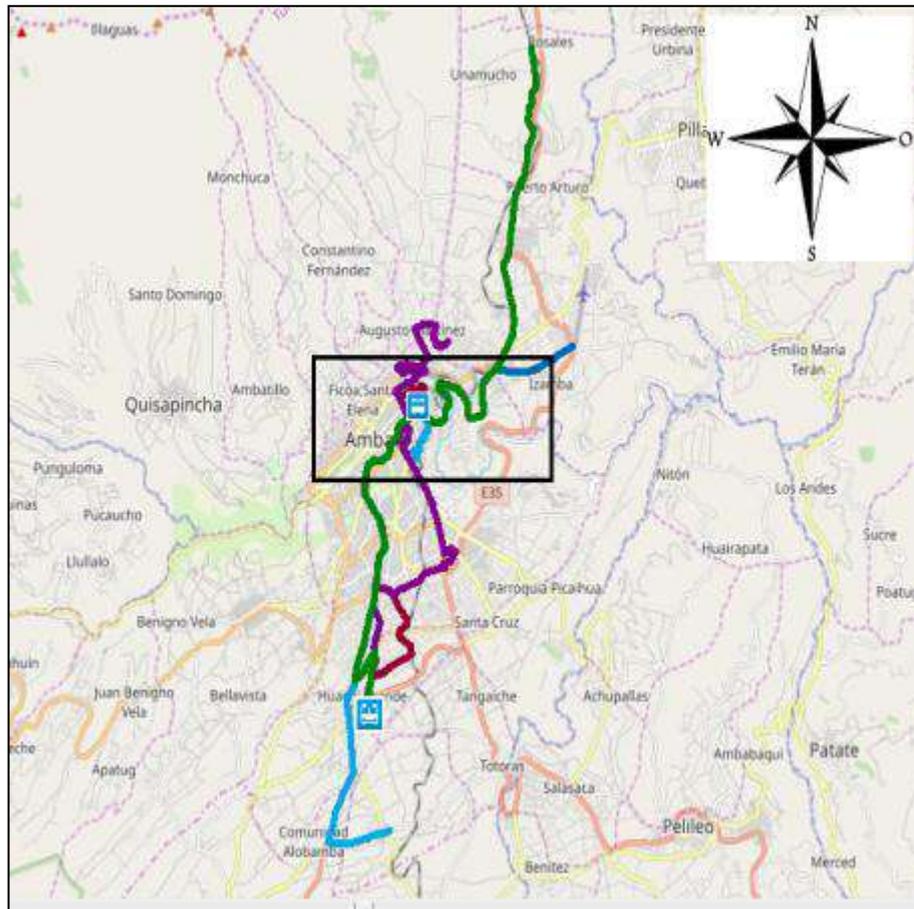


Figura 62-3: Superposición de rutas
Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.18.5. Análisis en Ruta 10

La ruta 10 tiene superposición de las siguientes rutas que se detallan a continuación:

- Ruta 2 con 3,4 km
- Ruta 9 con 3.5 km
- Ruta 21 con 2,3 km

3.3.19. Rediseño de la Ruta 21

Ruta 21: Huachi Grande- Puerto Arturo

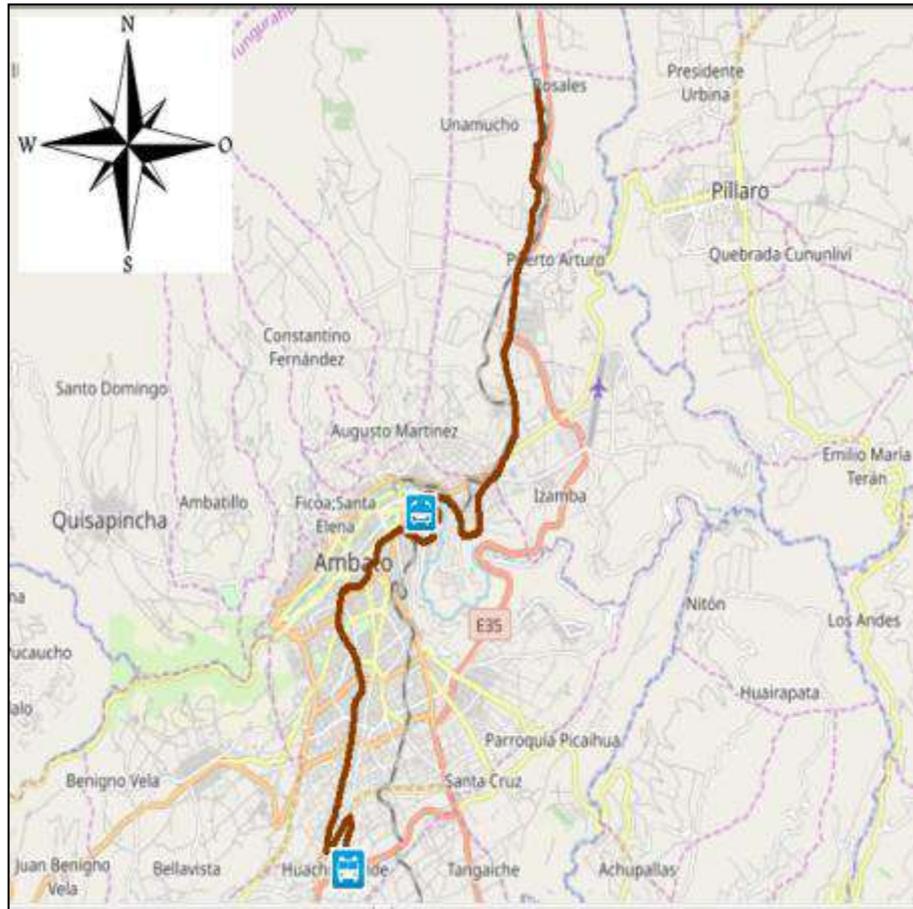


Figura 63-3: Ruta 21
Realizado por: Barros, A. 2020

Salida: Terminal sur

Distancia recorrida: 40.9 km

Tiempo de recorrido(Ida): 60 min

Tipo de red: Radial

$$\text{Cobertura} = \frac{\# \text{ de puntos servidos}}{\# \text{ de puntos totales}}$$

$$\text{Cobertura} = \frac{43\text{km}^2}{47\text{km}^2}$$

Cobertura=91%

$$\text{Tasa de ocupación} = \frac{\text{total de pasajeros transportados} \times \text{km}}{\text{longitud de la ruta}}$$

$$\text{Tasa de ocupación} = \frac{16}{40.9}$$

Tasa de ocupación= 40%

3.3.19.1. Sinuosidad de la ruta 21

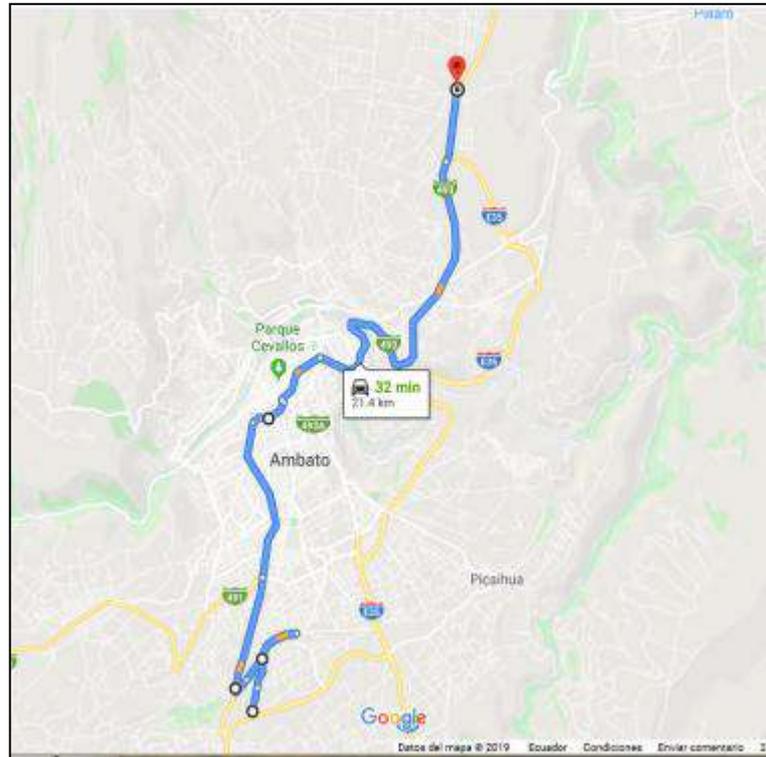


Figura 64-3: Ruta 21 sinuosidad – ida

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

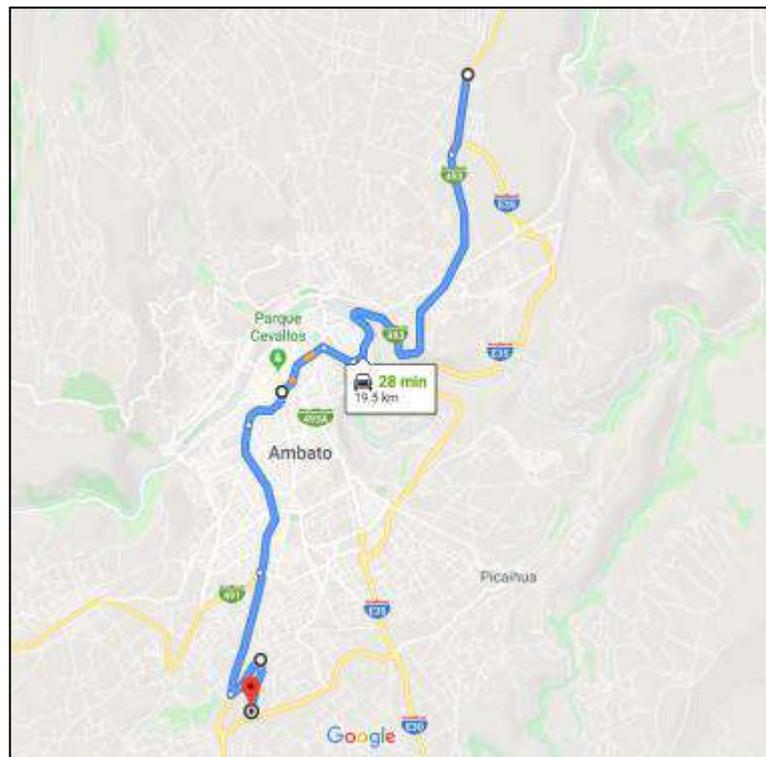


Figura 65-3: Ruta 21 sinuosidad – regreso

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

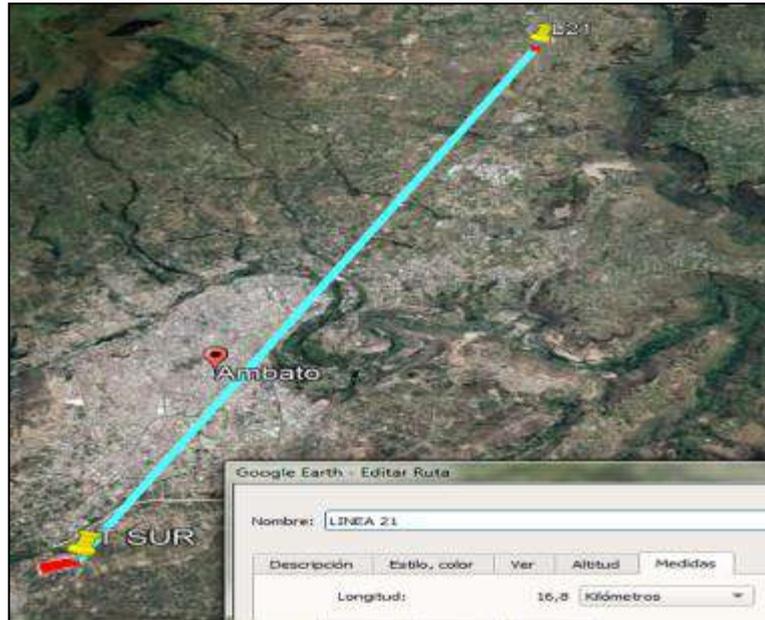


Figura 66-3: Ruta 21 sinuosidad - distancia optima

Fuente: Google

Realizado por: Barros, A. 2020

Tabla 17-3: Contenido de sinuosidad línea 21

Contexto	Distancia actual en km	Distancia optima en km	Indicador de sinuosidad
Contexto 1 →	23.5km	19.5 km	0.83
Contexto 2 ←	24km	21.4km	0.89
Contexto 3	23.5km	16.8km	0.71

Fuente: Levantamiento de información en campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.19.2. Densidad del servicio

La densidad del servicio se lo realiza con la siguiente formula:

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

Donde:

Nv: Número de vehículos por ruta

Vd: Volumen de diseño

Tabla 18-3: Volumen de reestructuración línea 21

N° de usuarios /unidad vehicular	N° de unidades vehiculares propuestas para la reestructuración	Volumen de reestructuración	Densidad
797	30	29.370	1

Fuente: Levantamiento de información en campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.19.3. Pasajeros por sentido

P_s = promedio de pasajeros por sentido x el número de horas de servicio

$P_s = 82 * 13 = 1.066$ pasajeros

Tabla 19-3: Dimensionamiento de flota

DIMENSIONAMIENTO DE LA FLOTA VEHICULAR				
P_{tc}	Pasajeros techo crítico	$P_{tc} = p_s + P_{na}$	920	968 personas
P_s	Pasajeros sentido transportados		48	
p_{na}	Pasajeros no atendidos o se quedan			
IR	Índice de renovación	$IR = \frac{P_s}{P_{tc}}$	920	95%
P_s	Pasajeros sentidos.		968	
P_{tc}	Pasajeros techo crítico.			
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo de en minutos ciclo (ida y retorno).	$Tmpo_{ciclo} = tR_i * 2$		120 min
tR_i	Tiempo en minutos del trayecto de ida.		60	
NPP	Número de partidas periodo.	$NPP = \frac{P_s}{IR * Cap_{bus}}$		16 paridas
p_s	Pasajeros por sentidos.		920	
IR	Índice de renovación.		95%	
Cap_{bus}	Capacidad del bus.		60	
Int	Intervalo.	$Int = \frac{Tmpo_{ciclo}}{NPP}$		4 min
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo de ciclo en minutos.		60	
NPP	Número de partidas periodo.		16	
DA	Demanda actual.	$DA = PO * \%P_s$		58.914
PO	Población objetivo.		167370	
$\%P_s$	Porcentaje de personas que utilizan el transporte público.		35.20%	
$Flota_n$	Flota necesaria para atender la demanda actual.	$Flota_n = \frac{Tmpo_{ciclo}}{Inte}$		30 unidades
$Tmpo_{ciclo}$	Tiempo en minutos ciclo (trayecto de ida y retorno)		120	
Int	Intervalo		4	
Und_{in}	Número de unidades para atender la demanda insatisfecha.	$Und_{in} = Flota_n - f$		1 unidad
$Flota_n$	Flota total necesaria.		31	
fE	Flota existente		30	
	Porcentaje de incremento		2.04%	
V_o	Velocidad operacional	$V_o = \frac{60 * L}{Tr}$		41 km/h
Lr	Longitud de la ruta.		40.9	
Tr	Tiempo de recorrido.		60	

Fuente: Trabajo de Campo.

Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.19.4. Superposición de rutas

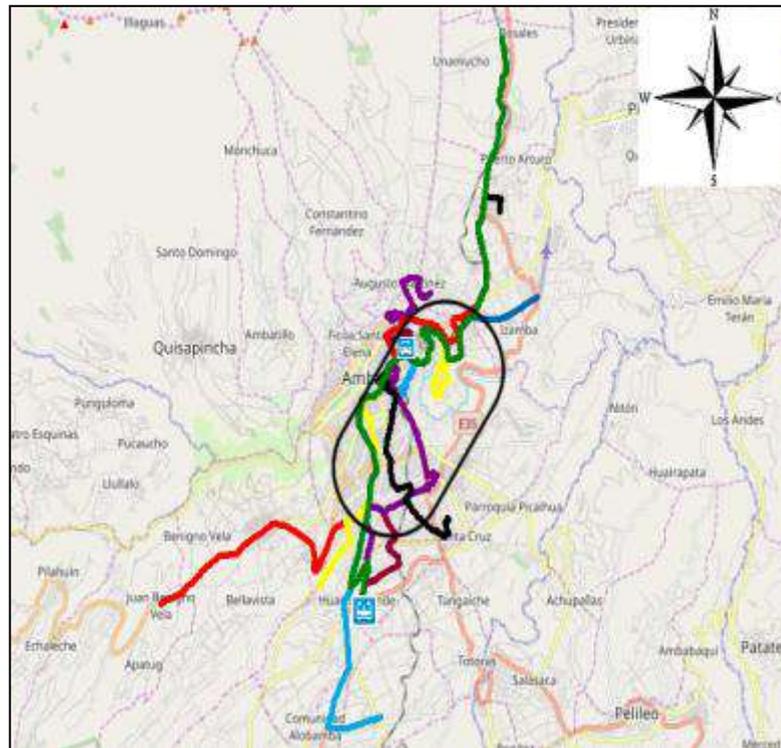
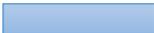


Figura 67-3: Ruta 21 superposición
Realizado por: Barros, A. 2020

3.3.19.5. Análisis en Ruta 21

La ruta 21 tiene una superposición con la ruta

Ruta 15 con 7.7 km	
Ruta 3 con 7.3 km	
Ruta 8 con 5.1 km	
Ruta 20 con 5.1 km	
Ruta 10 con 1.6 km	
Ruta 9 con 11.5 km	
Ruta 2 con 5.6 km	

3.3.20. Análisis comparativo entre la tasa de ocupación actual y propuesta

Tabla 20-3: tasa de ocupación antes – después

TASA DE OCUPACION		PROPUESTA	
L2	58%	L2	64%
L9	43%	L9	47%
L10	45%	L10	59%
L21	33%	L21	40%
TOTAL	44.75%	TOTAL	53%

Fuente: Levantamiento de información en campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis

Mediante la reestructuración de las 4 líneas de transporte intracantonal la tasa de ocupación subió del (44.75% al 53%), siendo factible la reestructuración.

3.3.21. Análisis comparativo entre la cobertura actual y propuesta

Tabla 21-3: Cobertura antes- después

COBERTURA		PROPUESTA	
L2	60%	L2	90%
L9	58%	L9	88%
L10	62%	L10	90%
L21	64%	L21	91%
TOTAL	61%	TOTAL	89.75%

Fuente: Levantamiento de información en campo

Realizado por: Barros, A. 2020

Análisis

En la reestructura la cobertura de las 4 líneas de transporte público urbano subió de 61% al 89.75%

3.3.22. *Tiempos de desplazamiento que se tendrá hacia la nueva terminal*

Una vez reestructurada las 4 rutas de transporte público urbano del cantón Ambato hacia el nuevo terminal sur, la accesibilidad en transporte urbano desde las diferentes zonas del cantón se representa en el siguiente grafico

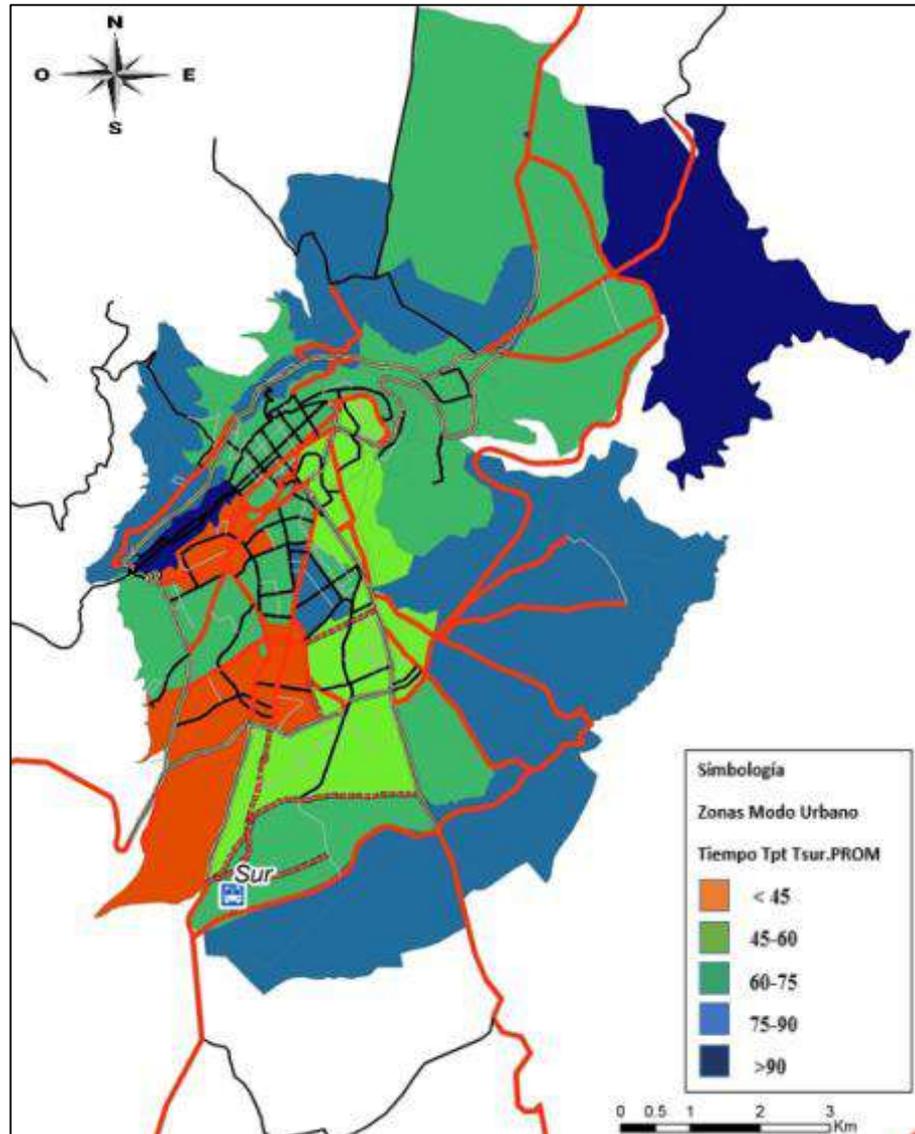


Figura 68-3: Tiempos de desplazamiento que se tendrá hacia la nueva terminal
Fuente: (Solórzano, 2008)

3.3.23. *Guía de seguimiento para valorar la propuesta*

Se propone una guía para valorar el transcurso eficiente la propuesta planteada es la investigación desarrollada, a continuación, se detalla lo siguiente:

3.3.23.1. *Creación de un esquema mensual de cumplimiento*

- Velar por el cumplimiento de los objetivos
- Dar un seguimiento mensual del aumento o disminución de los usuarios
- Estar al tanto de los usuarios que no pueden acceder al sistema
- Valorar el nivel de cobertura que presta el transporte público urbano

3.3.23.2. *Innovación de valoraciones adicionales a la propuesta*

- Estudios para optimizar tiempos en los desplazamientos
- Valoración de la calidad del servicio brindado a los usuarios
- Evaluación de sistemas de seguridad para los usuarios

3.3.23.3. *Acuerdo de responsabilidad para desarrollar la gestión*

- Municipalidad de cantón Ambato
- Dirección de transportes tránsito y seguridad vial del cantón Ambato
- Cooperativa de transporte urbano Unión Ambateña
- Cooperativa de transporte urbano Tungurahua
- Cooperativa de transporte urbano los Libertadores
- Cooperativa de transportes Vía Flores
- Compañía de transporte urbano Jerpazsol

CONCLUSIONES

- Se identificó la situación actual de las 21 líneas de Transporte Público Urbano que transitan en la Ciudad de Ambato, en la que se determinaron 4 líneas que circulan en un área cercana al Terminal Terrestre Sur las cuales son la línea 2, 9,10 y 21.
- Se determinaron las variables como la cobertura, tasa de ocupación, sinuosidad, densidad del servicio, pasajeros por sentido, dimensionamiento de flota, superposición de rutas, y velocidad operacional en la reestructuración de rutas y frecuencias necesarias para promover el desarrollo óptimo del sistema de transporte urbano.
- Proponer la reestructuración de las rutas y frecuencias del Transporte Público urbano de la ciudad de Ambato, mismas que cubrirán las necesidades de movilidad generadas en torno al funcionamiento del nuevo Terminal Terrestre Sur.
- Se definieron las rutas y frecuencias del transporte público urbano, para cubrir la demanda de usuarios del sistema, nombradas en el presente trabajo de titulación como ruta 2 con un índice de ocupación del 2.04%, en la 9 con el 3.75%, ruta 10 con el 5.44% y ruta 21 con el 2.04%, las mismas que se encuentran sustentadas en las futuras necesidades de movilidad del cantón Ambato como consecuencia de la reubicación del Terminal Terrestre.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Dirección de Transporte Tránsito y Seguridad Vial del cantón Ambato tener como apoyo técnico el trabajo realizado sobre la reestructuración de rutas y frecuencias de transporte urbano intracantonal, previo a la apertura de la terminal que entrara en funcionamiento a finales de año del 2020.
- Se sugiere a la Dirección de transporte tránsito y seguridad vial del cantón Ambato, proyectarse a futuro debido al rápido crecimiento poblacional que tiene el canto, teniendo como apoyo la propuesta de la reestructuración de rutas y frecuencias de transporte urbano Intracantonal al nuevo terminal sur.
- Impulsar el desarrollo de un sistema de transporte express, que cubra el recorrido desde el terminal de Ingahurco hacia el nuevo terminal ubicado en el sector sur ya que los buses urbanos tardan más de una hora en realizar el recorrido, ayudando de esta manera a los usuarios a optimizar los tiempos de desplazamiento desde y hacia la nueva terminal.
- Considerar rutas alternas en relación a los puntos de conflicto referentes a la congestión vehicular generada durante las denominadas horas pico, mediante las cuales se busque optimizar tiempos en relación al desplazamiento de las unidades vehiculares inmersas en el sistema.
- Se recomienda la estandarización de todas las formulas y modelos matemáticos necesarios para el correcto desarrollo de la reestructuración, apegados a las normativas legales vigentes en la legislación ecuatoriana, así como el trabajo apegado a los lineamientos de los entes gubernamentales relacionadas con el tránsito, transporte terrestre y seguridad vial.

BIBLIOGRAFÍA

- Baaj and Mahmassani. (1991). *Diseño óptimo de recorridos y frecuencias para transporte público*. Obtenido de <https://www.fing.edu.uy/inco/pedeciba/bibliote/reptec/TR0708.pdf>
- Buitrago, E. D. (2018). *Radios de giro en camiones articulados para diseño vial urbano en Colombia*. Obtenido de: <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14678/2018elkinca%C3%B1on.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dell'Olio, L. (2016). *Modelo de comportamiento del usuario en la búsqueda de aparcamiento*. Obtenido de <http://www.ingenieriadetransporte.org/index.php/sochitran/article/view/164>
- Fernandiz, C. (2010). *Los modelos de cuatro etapas utilidad y limitaciones*. Obtenido de <https://trid.trb.org/view/950626>
- Gruttner, P. (2002). *Modelos de optimización de la operación del transporte público colectivo*. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=TpTGDwAAQBAJ&pg=PA137&lpg=PA137&dq=Gruttner,+Pinninghoff,+tudela+y+Diaz+\(2002\)&source=bl&ots=YddjTJJIGl&sig=ACfU3U1sjb0bxSLb74hpwPlc49lv94Xpag&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiB5fGKr5LnAhXNxVkkHb1kBfwQ6AEwAHoECAkQAQ#v=onepage&q=](https://books.google.com.ec/books?id=TpTGDwAAQBAJ&pg=PA137&lpg=PA137&dq=Gruttner,+Pinninghoff,+tudela+y+Diaz+(2002)&source=bl&ots=YddjTJJIGl&sig=ACfU3U1sjb0bxSLb74hpwPlc49lv94Xpag&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiB5fGKr5LnAhXNxVkkHb1kBfwQ6AEwAHoECAkQAQ#v=onepage&q=)
- Holguín, J. C. (2019). *Noticias Ecuador rediseño de las rutas de transporte*. Obtenido de <https://noticiasecuador.net/2019/01/29/holguin-propone-un-redisenio-de-las-rutas-de-transporte/>
- Isareli Seder . (1993). *Modelos de optimización de la operación del transporte*. Obtenido de [https://books.google.com.ec/books?id=TpTGDwAAQBAJ&pg=PA137&lpg=PA137&dq=Israeli+y+Ceder+\(1993\)&source=bl&ots=YddjTJhGm&sig=ACfU3U0b3X7NaLKeQRK7LHRgz5cMKy4rBw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjPzM_MrZLnAhUrwVkkHQQK4DVEQ6AEwAHoECAgQAQ#v=onepage&q=Israeli%20yCeder%20\(19](https://books.google.com.ec/books?id=TpTGDwAAQBAJ&pg=PA137&lpg=PA137&dq=Israeli+y+Ceder+(1993)&source=bl&ots=YddjTJhGm&sig=ACfU3U0b3X7NaLKeQRK7LHRgz5cMKy4rBw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjPzM_MrZLnAhUrwVkkHQQK4DVEQ6AEwAHoECAgQAQ#v=onepage&q=Israeli%20yCeder%20(19)
- Jaramillo, P. A. (2009). *Modelos de optimización de la operación del transporte público colectivo*. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=TpTGDwAAQBAJ&pg=PA6&lpg=PA6&dq=Jaramillo+%26+Loter+&source=bl&ots=YddjTKEkJo&sig=ACfU3U3eEYhD2XBYV8wSyf0jO30IJCnduQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwifj4-7wZLnAhUG2FkKHfdrBwgQ6AEwBXoECAkQAQ#v=onepage&q=Jaramillo%20%26%20Loter+&f=>

- Lotttsv. (2014). *Ley Organica de Transporte Terrestretransito 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>
- María Urquhart, H. C. (2005). *Optimizaci3n de Recorridos y Frecuencias en Sistemas de TransporteP3blico Urbano Colectivo*. Obtenido de <https://www.fing.edu.uy/inco/pedeciba/bibliote/tesis/tesis-mauttone.pdf>
- Mauttone, M. (2010). *Modelo de transporte un componente necesario para la optimizaci3n de rutas y frecuencias*.
- Molinero, A. S. (2005). *Evaluaci3n de la dimensi3n operativa del transporte colectivo en el 3rea metropolitana de Mendoza, Argentina*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/pgeo/v22n2/0123-3769-pgeo-22-02-00029.pdf>
- Montoya, J. (2013). *Resoluci3n Del Problema De Enrutamiento De Veh3culos Con Limitaciones De Capacidad Utilizando Un Procedimiento Metaheur3stico De Dos Fases*. Obtenido de https://www.academia.edu/23701447/Resoluci%C3%B3n_Del_Problema_De_Enrutamiento_De_Veh%C3%ADculos_Con_Limitaciones_De_Capacidad_Utilizando_Un_Procedimiento_Metaheur%C3%ADstico_De_Dos_Fases
- Ngamchai Lovell . (2000). *Dise3o de planes de transporte de viajeros por carretera*. Obtenido de: [https://books.google.com.ec/books?id=aF5WDwAAQBAJ&pg=PA238&lpg=PA238&dq=Ngamchai+yLovell+\(2000\)&source=bl&ots=ncbsqCENMv&sig=ACfU3U0ZVVco4fteMelOHgoB37oARP2cUg&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiuwNyHrpLnAhWH2FkKHRKSCEYQ6AEwAHoECAsQAQ#v=onepage&q=Ngamchai%20yLovell%2](https://books.google.com.ec/books?id=aF5WDwAAQBAJ&pg=PA238&lpg=PA238&dq=Ngamchai+yLovell+(2000)&source=bl&ots=ncbsqCENMv&sig=ACfU3U0ZVVco4fteMelOHgoB37oARP2cUg&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiuwNyHrpLnAhWH2FkKHRKSCEYQ6AEwAHoECAsQAQ#v=onepage&q=Ngamchai%20yLovell%2)
- 3scar S3nchez , Javier Romero Torres. (2010). *Factores de calidad del servicio en el transporte p3blico de pasajeros: estudio de caso de la ciudad de Toluca, M3xico*. Obtenido de file:///C:/Users/Personal/AppData/Local/Temp/art%C3%ADculo_redalyc_11112509003.pdf
- Ospina, J. A. (2012). *Dise3o Geom3trico de V3as*. Obtenido de <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/disec3b1o-geomc3a9trico-de-vc3adas-john-jairo-agudelo.pdf>
- PDOT, G. A. (2020). *PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBATO*. Obtenido de <https://gadmatic.ambato.gob.ec/gadmatic/docs/reforma.pdf>
- Reyes, M. A. (2015). *Influencia de la jerarquizaci3n y se3nalizaci3n en la seguridad vial del casco central de la ciudad de macas*. Obtenido de: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/5015/1/112T0004.pdf>
- Rosales, J. (2019). *Propuesta para el redise3o de rutas y frecuencias del transporte p3blico intracantonal - caso cant3n Lago Agrio, provincia de Sucumb3n*. Obtenido de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUK>

Ewin8OKDsZLnAhVSrVkkHRrCCwQFjAAegQIARAB&url=http%3A%2F%2Fdsp
ce.esPOCH.edu.ec%2Fhandle%2F123456789%2F1408&usg=AOvVaw3WwzEkQTLzQ
GQ8MSNt29zO

Salazar, M. C. (2013). Obtenido de <https://www.marcialpons.es/libros/movilidad-sostenible-en-nuestras-ciudades/9788447214778/>

Sanmartín, D. (2018). *Manual del conductor la via y su utilización*. Obtenido de: http://drtcsanmartin.gob.pe/documentos/manual_conductor/Cap10_Utilizac_dela_Via.pdf

Universidad Nacional de UNCUYO. (2017). *Medios de transporte Urbano*. Obtenido de ingenieria.uncuyo.edu.ar/catedras/u1-medios-de-transporte-urbano.pdf

