



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**DESARROLLO DE UNA PROPUESTA TÉCNICA DE TRÁNSITO
PARA LA REDUCCIÓN DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN
LOS ACCESOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA HACIENDO USO
DEL SOFTWARE DE MODELACIÓN Y SIMULACIÓN PTV
VISSIM**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

LICENCIADO/A EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORES: KENNET SEBASTIÁN VILLARREAL LEITON
DAYANA MERCEDES BASANTES TUQUINGA

DIRECTOR: ING. DIEGO ALEXANDER HARO AVALOS

Riobamba – Ecuador

2023

© 2023, **Kennet Sebastián Villarreal Leiton & Dayana Mercedes Basantes Tuquina**

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.

Nosotros, Kennet Sebastián Villarreal Leiton y Dayana Mercedes Basantes Tuquinga, declaramos que el presente Trabajo de Titulación es de nuestra autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores 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, 31 de Octubre del 2023



Kennet Sebastián Villarreal Leiton
C.I: 1005005697



Dayana Mercedes Basantes Tuquinga
C.I: 0604902460

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; tipo: Proyecto de Investigación, **DESARROLLO DE UNA PROPUESTA TÉCNICA DE TRÁNSITO PARA LA REDUCCIÓN DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR EN LOS ACCESOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA HACIENDO USO DEL SOFTWARE DE MODELACIÓN Y SIMULACIÓN PTV VISSIM**, realizado por el señor: **KENNET SEBASTIÁN VILLARREAL LEITON** y la señorita: **DAYANA MERCEDES BASANTES TUQUINGA**, 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. Gustavo Javier Aguilar Miranda, Mgs PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-10-31
Ing. Diego Alexander Haro Avalos DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-10-31
Ing. Patricio Xavier Moreno Vallejo, Mgs ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-10-31

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación va dedicado principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento más importante de mi formación profesional .A mis padres Hugo y Mercedes , hermanos y sobrinas por ser el pilar más importante y demostrarme su cariño y apoyo incondicional en cada momento impulsándome a seguir adelante, a mis amigos que han sabido compartir experiencias y vivencias con el fin de fortalecer el camino del bien, y a una persona muy especial al Lic. Eduardo Carrasco quien ha sido parte de toda mi vida universitaria motivándome a ser cada día mejor estando en mis logros,fracasos,sueños y anhelos

Dayana

El presente trabajo va dedicado principalmente a Dios por conseguir este logro, también a mis padres Juan Carlos y Ximena, mis hermanos Mateo y Valentin quienes son pilares fundamentales para seguir adelante. De igual manera a mis amigos y familiares que me han impulsado a ser mejor y han sido parte de importante etapa de mi vida.

Sebastián

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por ser nuestro gua para culminar nuestros sueños y poder conseguir un objetivo más en la vida, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Escuela de Gestión del Transporte y a los docentes, quienes compartieron su conocimiento día a día para nuestra formación profesional en especial al Ing. Diego Haro y al Ing. Patricio Moreno por ser nuestro apoyo incondicional en la realización del presente trabajo de investigación. Y a las personas que en algún momento pasaron por nuestra vida sea con buenos o malos momentos pero que supieron impulsar con mayor entusiasmo el cumplimiento de nuestra vida profesional.

Dayana & Sebastián

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xvii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. <i>Objetivo general</i>	3
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i>	3
1.3. Justificación.....	3
1.4. Pregunta de investigación	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Propuesta	5
2.2. Propuesta técnica	5
2.3. Estructura propuesta técnica.....	6
2.3.1. <i>Consideraciones generales</i>	6
2.3.2. <i>Criterios para la elaboración de una propuesta técnica</i>.....	6
2.3.2.1. <i>Descripción de la organización</i>	6
2.3.2.2. <i>Experiencia previa de proyectos</i>	6
2.3.2.3. <i>Objetivos</i>	6
2.3.2.4. <i>Características de la población</i>	7
2.3.2.5. <i>Programa</i>	7
2.3.2.6. <i>Resultados esperados</i>	7
2.3.2.7. <i>Información adicional</i>	7
2.4. Congestión vehicular	7
2.4.1. <i>Causas de la congestión vehicular</i>	8

2.4.2.	<i>Consecuencias de la congestión vehicular</i>	8
2.5.	Software PTV VISSIM	8
2.5.1.	<i>Atributos en la evaluación de nodos y links</i>	9
2.5.1.1.	<i>Time Interval</i>	9
2.5.1.2.	<i>Queue length</i>	9
2.5.1.3.	<i>Level of service</i>	9
2.5.1.4.	<i>Velocidad</i>	9
2.5.2.	<i>Áreas de Aplicación del PTV Vissim</i>	9
2.5.2.1.	<i>Micro simulación multimodal del tránsito</i>	9
2.5.2.2.	<i>Simulación del flujo vial</i>	10
2.5.2.3.	<i>Sistemas avanzados de gestión de tránsito</i>	10
2.5.2.4.	<i>Simulación de vehículos autónomos</i>	10
2.5.3.	<i>Riobamba</i>	10
2.5.4.	<i>Congestión vehicular en Riobamba</i>	11
2.5.5.	<i>Velocidad permitida zona urbana</i>	11
2.5.6.	<i>Nivel de servicio</i>	12
2.5.6.1.	<i>Nivel de Servicio A</i>	12
2.5.6.2.	<i>Nivel de Servicio B</i>	12
2.5.6.3.	<i>Nivel de Servicio C</i>	13
2.5.6.4.	<i>Nivel de Servicio D</i>	13
2.5.6.5.	<i>Nivel de Servicio E</i>	13
2.5.6.6.	<i>Nivel de Servicio F</i>	13
2.5.7.	<i>Nivel de servicio de una interacción con semáforos</i>	13
2.5.8.	<i>Nivel de servicio por velocidad</i>	14
2.5.9.	<i>Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte</i>	15

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLOGICO	16
3.1.	Descripción del enfoque	16
3.1.1.	<i>Cualitativo</i>	16
3.1.2.	<i>Cuantitativo</i>	16
3.2.	Tipos	16
3.2.1.	<i>Exploratorio</i>	16
3.2.2.	<i>Explicativo</i>	17
3.2.3.	<i>Método</i>	17
3.2.3.1.	<i>Inductivo</i>	17

3.2.3.2.	<i>Analítico</i>	18
3.2.4.	<i>Técnicas</i>	18
3.2.4.1.	<i>Observación</i>	18
3.2.5.	<i>Instrumentos</i>	18
3.2.5.1.	<i>Ficha de observación</i>	18

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	19
4.1.	Procesamiento, análisis e interpretación de resultados	19
4.1.1.	<i>Descripción de la Situación Actual</i>	19
4.1.1.1.	<i>Aforo vehicular Calpi – Riobamba</i>	20
4.1.1.2.	<i>Aforo vehicular San Andrés – Riobamba</i>	22
4.1.1.3.	<i>Aforo vehicular San Luis -Riobamba</i>	24
4.1.1.4.	<i>Aforo vehicular Penipe - Riobamba</i>	26
4.1.1.5.	<i>Aforo Vehicular Chambo -Riobamba</i>	28
4.1.1.6.	<i>Aforo Vehicular Guano Riobamba</i>	30
4.1.2.	<i>Inventario vial</i>	32

CAPÍTULO V

5.	MARCO PROPOSITIVO	33
5.1.	Título de la propuesta	33
5.2.	Objetivo general	33
5.3.	Diagnóstico situación actual	33
5.4.	Situación actual	35
5.4.1.	<i>Av. Pedro Vicente Maldonado (sector ex media luna)</i>	35
5.4.1.1.	<i>Ramal 1 -Av. Pedro Vicente Maldonado N-S</i>	35
5.4.1.2.	<i>Ramal 2- Av. Monseñor Leónidas Proaño E - O</i>	36
5.4.1.3.	<i>Ramal 3 – Av. Pedro Vicente Maldonado S-N</i>	37
5.4.2.	<i>Vía a San Luis</i>	39
5.4.2.1.	<i>Ramal 1 – Av. Juan Félix Proaño (N-S)</i>	39
5.4.2.2.	<i>Ramal 2 –Av. 9 de octubre (O-E)</i>	40
5.4.2.3.	<i>Ramal 3 – Av. Juan Félix Proaño (S-N)</i>	41
5.4.2.4.	<i>Ramal 4 – Av.9 de octubre (E-O)</i>	42
5.4.3.	<i>Vía a Guano</i>	44
5.4.3.1.	<i>Ramal 1 – Av. Antonio José de Sucre (E-O)</i>	44

5.4.3.2.	<i>Ramal 2- Cap. Edmundo Chiriboga (N-S)</i>	45
5.4.3.3.	<i>Ramal 3- Av. Antonio José de Sucre (O-E)</i>	46
5.4.3.4.	<i>Ramal 4 – Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N)</i>	47
5.4.4.	<i>Vía a Chambo</i>	49
5.4.4.1.	<i>Ramal 1 – Av. Leopoldo Freire (S-N)</i>	49
5.4.4.2.	<i>Ramal 2 – Av.9 de octubre (E-O)</i>	50
5.4.4.3.	<i>Ramal 3- Av. Leopoldo Freire (N-S)</i>	51
5.4.4.4.	<i>Ramal 4- Av. 9 de octubre (O-E)</i>	52
5.4.5.	<i>Av. Edelberto Bonilla y Alfonso Chávez (Vía Penipe)</i>	54
5.4.5.1.	<i>Ramal 1- Av. Edelberto Bonilla Oleas (N-S)</i>	54
5.4.5.2.	<i>Ramal 2- Eugenio Espejo (O-E)</i>	55
5.4.5.3.	<i>Ramal 3- Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N)</i>	56
5.4.5.4.	<i>Ramal 4- Av. Alfonso Chávez (E-O)</i>	57
5.4.6.	<i>Av. Lizarzaburu sector Bypass</i>	59
5.4.6.1.	<i>Ramal 1 Carretera Panamericana llegada de Quito (N-S)</i>	59
5.4.6.2.	<i>Ramal 2 - Av. Lizarzaburu (Salida a Quito S-N)</i>	60
5.4.6.3.	<i>Ramal 3 - Av. Monseñor Leónidas Proaño (O- E)</i>	61
5.5.	Problema	63
5.6.	Propuesta de mejora	64
5.6.1.	<i>Av. Pedro Vicente Maldonado (sector ex media luna)</i>	64
5.6.2.	<i>Vía San Luis</i>	66
5.6.3.	<i>Vía Chambo</i>	68
5.6.4.	<i>Av. Lizarzaburu sector Bypass</i>	70
5.6.5.	<i>Av. Edelberto Bonilla y Alfonso Chávez (Vía Penipe)</i>	72
5.7.	Comparación	75
5.8.	Propuestas	79

CAPÍTULO VI

6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	84
6.1.	Conclusiones	84
6.2.	Recomendaciones	85

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Velocidad permitida zona urbana	11
Tabla 2-2:	Nivel de servicio con semáforo.....	14
Tabla 2-3:	Nivel de servicio según la velocidad media.....	14
Tabla 4-1:	Aforo vehicular Calpi - Día 1	20
Tabla 4-2:	Aforo vehicular Calpi - Día 2	21
Tabla 4-3:	Aforo vehicular San Andrés - Día 1.....	22
Tabla 4-4:	Aforo vehicular San Andrés - Día 2.....	23
Tabla 4-5:	Aforo vehicular San Luis - Día 1	24
Tabla 4-6:	Aforo vehicular San Luis - Día 2	25
Tabla 4-7:	Ficha Aforo vehicular - Día 1	26
Tabla 4-8:	Ficha aforo vehicular día 2.....	27
Tabla 4-9:	Ficha aforo vehicular - Día 1	28
Tabla 4-10:	Ficha aforo vehicular - Día 2	29
Tabla 4-11:	Ficha aforo vehicular - Día 1	30
Tabla 4-12:	Ficha aforo vehicular - Día 2	31
Tabla 4-13:	Ficha de Inventario Vial.....	32
Tabla 5-1:	Ingresos a la Ciudad de Riobamba.....	34
Tabla 5-2:	Ramal 1-Av. Pedro Vicente Maldonado N-S.....	35
Tabla 5-3:	Ramal 2- Av. Monseñor Leónidas Proaño E - O	36
Tabla 5-4:	Ramal 3 -Av. Pedro Vicente Maldonado S-N.....	37
Tabla 5-5:	Ciclo y fases semafóricas.....	38
Tabla 5-6:	Ramal 1 – Av. Juan Félix Proaño (N-S)	39
Tabla 5-7:	Ramal 2- Av-9 de octubre O-E	40
Tabla 5-8:	Conteo Ramal 3 – Av. Juan Félix Proaño (S-N).....	41
Tabla 5-9:	Ramal 4 – Av.9 de octubre (E-O)	42
Tabla 5-10:	Ramal 1 – Av. Antonio José de Sucre (E-O)	44
Tabla 5-11:	Ramal 2- Cap. Edmundo Chiriboga (N-S).....	45
Tabla 5-12:	Ramal 3- Av. Antonio José de Sucre (O-E).....	46
Tabla 5-13:	Ramal 4 – Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N).....	47
Tabla 5-14:	Ramal 1– Av. Leopoldo Freire S-N	49
Tabla 5-15:	Ramal 2 – Av.9 de octubre (E-O)	50
Tabla 5-16:	Ramal 3- Av. Leopoldo Freire (N-S)	51
Tabla 5-17:	Ramal 4- Av. 9 de octubre (O-E).....	52
Tabla 5-18:	Ramal 1- Av. Edelberto Bonilla Oleas (N-S).....	54

Tabla 5-19:	Ramal 2-Av. Eugenio Espejo.....	55
Tabla 5-20:	Conteo ramal 3 – Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N).....	56
Tabla 5-21:	Ramal 4-Av. Alfonso Chávez (E-O).....	57
Tabla 5-22:	Ramal 1 Carretera Panamericana Llegada de Quito (N-S)	59
Tabla 5-23:	Ramal 2 - Av. Lizarzaburu (Salida a Quito S-N).....	60
Tabla 5-24:	Ramal 3 - Av. Monseñor Leónidas Proaño (O- E).....	61
Tabla 5-25:	Niveles de Servicio Nodos.....	63
Tabla 5-26:	Semaforización Av. Pedro Vicente Maldonado.....	65
Tabla 5-27:	Fases semafóricas Av. Pedro Vicente Maldonado	65
Tabla 5-28:	Semaforización San Luis	66
Tabla 5-29:	Fases semafóricas San Luis.....	67
Tabla 5-30:	Semaforización Vía Chambo	69
Tabla 5-31:	Fase semafóricas vía Chambo.....	69
Tabla 5-32:	Semaforización Av. Lizarzaburu sector Bypass	71
Tabla 5-33:	Fases semafóricas Av. Lizarzaburu sector Bypass	71
Tabla 5-34:	Rubro de propuesta	72
Tabla 5-35:	Semaforización Av. Edelberto Bonilla (vía Penipe)	74
Tabla 5-36:	Fases semafóricas Av. Edelberto Bonilla (vía Penipe)	74
Tabla 5-37:	Comparación accesos.....	75
Tabla 5-38 :	Coordenadas Propuesta	79
Tabla 5-39:	Propuesta.....	80

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 4-1:	PDOT 2030	19
Ilustración 4-2:	Ficha de aforo vehicular día 1	20
Ilustración 4-3:	Ficha de aforo vehicular día 1	22
Ilustración 4-4:	Ficha Aforo vehicular día 2.....	23
Ilustración 4-5:	Ficha Aforo vehicular día 1.....	24
Ilustración 4-6:	Ficha Aforo vehicular día 2.....	25
Ilustración 4-7:	Ficha aforo vehicular día 1.....	26
Ilustración 4-8:	Ficha aforo vehicular día 1.....	28
Ilustración 4-9:	Ficha aforo vehicular día 2.....	29
Ilustración 4-10:	Ficha aforo vehicular día 1.....	30
Ilustración 4-11:	Ficha aforo vehicular día 2.....	31
Ilustración 5-1:	Ingresos a Riobamba.....	34
Ilustración 5-2:	Ramal 1-Av. Pedro Vicente Maldonado	35
Ilustración 5-3:	Ramal 2- Av. Monseñor Leónidas Proaño E - O	36
Ilustración 5-4:	Ramal 3 -Av. Pedro Vicente Maldonado S-N.....	37
Ilustración 5-5:	Simulación PTV VISSIM.....	38
Ilustración 5-6:	Simulación Ptv Vissim - Evaluación Nodos	38
Ilustración 5-7:	Ramal 1 – Av. Juan Félix Proaño (N-S).....	39
Ilustración 5-8:	Ramal 2 –Av. 9 de octubre (O-E)	40
Ilustración 5-9:	Ramal 3 – Av. Juan Félix Proaño (S-N).....	41
Ilustración 5-10:	Ramal 4 – Av.9 de octubre (E-O)	42
Ilustración 5-11:	Simulación Ptv Vissim.....	43
Ilustración 5-12:	Evaluación de nodos Resultados	43
Ilustración 5-13:	Ramal 1 – Av. Antonio José de Sucre (E-O)	44
Ilustración 5-14:	Ramal 2- Cap. Edmundo Chiriboga (N-S).....	45
Ilustración 5-15:	Ramal 3- Av. Antonio José de Sucre (O-E).....	46
Ilustración 5-16:	Ramal 4 – Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N)	47
Ilustración 5-17:	Simulación software Ptv Vissim	48
Ilustración 5-18:	Evaluación de nodos	48
Ilustración 5-19:	Ramal 1 – Av. Leopoldo Freire (S-N).....	49
Ilustración 5-20:	Ramal 2 – Av.9 de octubre (E-O)	50
Ilustración 5-21:	Ramal 3- Av. Leopoldo Freire (N-S)	51
Ilustración 5-22:	Ramal 4- Av. 9 de octubre (O-E)	52
Ilustración 5-23:	Modelación y Simulación Ptv Vissim.....	53

Ilustración 5-24:	Evaluación de Nodos.....	53
Ilustración 5-25:	Ramal 1- Av. Edelberto Bonilla Oleas (N-S).....	54
Ilustración 5-26:	Ramal 2- Av. Eugenio Espejo (O-E).....	55
Ilustración 5-27:	Ramal 3- Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N).....	56
Ilustración 5-28:	Ramal 4- Av. Alfonso Chávez (E-O)	57
Ilustración 5-29:	Simulación software Ptv Vissim	58
Ilustración 5-30:	Resultados evaluación de nodos.....	58
Ilustración 5-31:	Ramal 1 Carretera Panamericana llegada de Quito (N-S).....	59
Ilustración 5-32:	Ramal 2 - Av. Lizarzaburu (Salida a Quito S-N).....	60
Ilustración 5-33:	Ramal 3 - Av. Monseñor Leónidas Proaño (O- E).....	61
Ilustración 5-34:	Situación Actual mediante el software Ptv Vissim	62
Ilustración 5-35:	Evaluación de Nodos.....	62
Ilustración 5-36:	Propuesta Av. Pedro Vicente Maldonado	64
Ilustración 5-37:	Evaluacion de Nodos propuesta	65
Ilustración 5-38:	Grafica tiempo semafórico Av. Pedro Vicente Maldonado	65
Ilustración 5-39:	Grafica tiempo semafórico San Luis	67
Ilustración 5-40:	Ciclo semafórico Propuesta.....	67
Ilustración 5-41:	Evaluación de nodos propuesta	68
Ilustración 5-42:	Evaluación de nodos	68
Ilustración 5-43:	Grafica tiempo semafórico vía Chambo.....	69
Ilustración 5-44:	Simulación y resultados de nodos	70
Ilustración 5-45:	Grafica tiempo semafórica Av. Lizarzaburu sector Bypass	71
Ilustración 5-46:	Nodos evaluados de la intersección	73
Ilustración 5-47:	Resultados nivel de servicio propuesta	73
Ilustración 5-48:	Grafica tiempo semafórico Av. Edelberto Bonilla (vía Penipe).....	74

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: FICHA AFORO VEHICULAR

ANEXO B: FICHA INVENTARIO VIAL

ANEXO C: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

RESUMEN

La ciudad de Riobamba presenta algunos inconvenientes en cuanto a su movilidad la cual es el flujo vehicular en algunos accesos a la ciudad de Riobamba a determinadas horas, produciendo mayores costos de movilización, tiempos de viaje y retrasos en el cumplimiento de horarios planificados, afectando así la productividad de la población, de igual forma genera problemas sociales, como siniestro de tránsito y contaminación ambiental. En el presente trabajo de investigación, se planteó el desarrollo de una propuesta técnica de tránsito para la reducción de la congestión vehicular en los accesos a la ciudad, haciendo uso del software de modelación y simulación PTV VISSIM. Esta investigación tuvo como objetivo principal abordar la congestión vehicular en los accesos a la ciudad de Riobamba, se enfocó en el uso avanzado de la herramienta de software para analizar, diseñar y optimizar el flujo de tráfico en los puntos críticos de ingreso a la ciudad. A lo largo del estudio, se identificaron y examinaron en detalle los puntos de congestión, así como los factores que contribuyeron a la acumulación de vehículos en estas áreas, teniendo 6 ingresos a la ciudad de Riobamba que generaron congestión vehicular, como en la Av. Pedro Vicente Maldonado, Vía a San Luis, Vía a Chambo, Av. Edelberto Bonilla, Av. Lizarzaburu. El resultado de esta propuesta fue una mejora general en la experiencia de transporte para los residentes y visitantes de Riobamba. Además, esta investigación sentó un valioso precedente para la implementación de soluciones similares en otras ciudades que enfrentan desafíos de movilidad comparables. Se recomendó el uso de equipos de última tecnología para los conteos de aforo vehicular, siendo de gran ayuda para los técnicos en transporte, ya que mediante eso se podía tener datos más reales y, por ende, se obtenía una simulación más apegada a la realidad.

Palabras clave: <CONGESTIÓN VEHICULAR>, <ACCESOS A LA CIUDAD>, <PTV VISSIM>, <MOVILIDAD>, <SOFTWARE DE MODELACIÓN>.



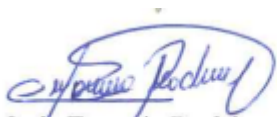
30-11-2023

2021-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The city of Riobamba presents some inconveniences in terms of mobility, which is the vehicular flow in some accesses to the town of Riobamba at certain hours, producing higher costs of mobilization, travel times, and delays in the fulfillment of planned schedules, thus affecting the productivity of the population, as well as generating social problems, such as traffic accidents and environmental pollution. In this research work, we proposed the development of a technical proposal for reducing traffic congestion in the accesses to the city, using the PTV VISSIM modeling and simulation software. The main objective of this research was to address vehicular congestion in the accesses to the city of Riobamba, focusing on the advanced use of the software tool to analyze, design, and optimize traffic flow at critical points of entry to the town. Throughout the study, the points of congestion were identified and examined in detail, as well as the factors that contributed to the accumulation of vehicles in these areas, having six entrances to the city of Riobamba that generated vehicular congestion, such as Pedro Vicente Maldonado Avenue, Via a San Luis, Via a Chambo, Edelberto Bonilla Avenue, Lizarzaburu Avenue. The result of this proposal was an overall improvement in the transportation experience for Riobamba residents and visitors. In addition, this research set a valuable precedent for implementing similar solutions in other cities facing comparable mobility challenges. The use of state-of-the-art equipment for vehicle capacity counts was recommended. It was of great help to transportation technicians, as it provided more realistic data and, therefore, a more realistic simulation.

Keywords: <VEHICULAR MANAGEMENT>, <CITY ACCESS>, <PTV VISSIM>, <MOBILITY>, <MODELING SOFTWARE>.



Lic. María Eugenia Rodríguez Durán Mgs.

C.I: 0603914797

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como objetivo principal crear propuestas para los ingresos a la ciudad de Riobamba que generen congestión vehicular estas propuestas se enfocan en la utilización avanzada del software de modelación y simulación PTV VISSIM como una herramienta integral para analizar, diseñar y optimizar el flujo de tráfico en los puntos críticos de acceso a la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo.

A lo largo de este estudio, se examinarán detalladamente los principales puntos de congestión en los accesos a la ciudad, identificando los factores clave que contribuyen a la acumulación de vehículos. Exploraremos cómo PTV VISSIM se convierte en un aliado fundamental a través de una combinación de datos reales y supuestos escenarios, esta herramienta proporciona una visión precisa de cómo se comporta el tráfico en situaciones diversas

El resultado de esta propuesta técnica no solo radica en la reducción de la congestión vehicular, sino también en la mejora general de la experiencia del transporte para los residentes y visitantes de la ciudad de Riobamba, se sentará un precedente valioso para la implementación de soluciones similares en otras ciudades que enfrentan desafíos de movilidad comparables

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La congestión vehicular al tratarse de una problemática muy extensa se puede resumir como la condición en cómo se presentan los vehículos circulando, la manera que avanzan detenidamente y de forma irregular. En un grado moderado del nivel de tránsito los vehículos pueden circular de forma fluida, mientras que en volúmenes mayores se obstruye el desplazamiento fluido produciéndose así lo que se conoce como congestión vehicular. (Thomson & Bull, 2001)

En cuanto a la congestión vehicular en Europa en el año 2022, Londres fue determinada como la ciudad con más alto tráfico a nivel mundial luego de presentar 156 horas perdidas por embotellamientos en el año. (Hernández del Arco, 2023)

En Latinoamérica una de las mayores problemáticas en cuanto a congestión vehicular se presenta en la ciudad de Bogotá debido al crecimiento poblacional y al poder adquisitivo de las personas lo cual aporta al aumento del número de viajes y por ende al volumen de motorización. (Rojas Serrano, 2016)

En Ecuador el aumento de la capacidad de adquisición produjo que muchas personas puedan mejorar su calidad de vida ocasionando el crecimiento del sector automovilístico; el número de vehículos matriculados creció anualmente un 10,6% entre los años 2008 y 2016 lo cual ha contribuido evidentemente a la problemática de la congestión vehicular. (Sarango & Díaz , 2020)

El exceso de vehículos que están en circulación no ayuda al problema lo cual representa reducción de velocidad de operación, aumento del costo de viaje, retrasos en el cumplimiento de horarios planificados, aumento del consumo de combustible y en cuanto al ecosistema la contaminación acústica y sonora. (Sarango & Díaz , 2020)

La ciudad de Riobamba presenta algunos inconvenientes en cuanto a su movilidad la cual es el flujo vehicular en algunos accesos a la ciudad de Riobamba a determinadas horas, produciendo mayores costos de movilización, tiempos de viaje y retrasos en el cumplimiento de horarios planificados, afectando así la productividad de la población, de igual forma genera problemas sociales, como siniestro de tránsito y contaminación ambiental. (Orozco Lovato, 2022)

Un gran problema para tratar el tránsito es la falta de modelación y simulación del mismo, esto ha ocasionado inconvenientes al momento de predecir las conductas del tránsito y las áreas a tratar. Debido a esto se han creado programas informáticos que nos ayudan a crear modelos virtuales de intersecciones y carreteras para dar mejores soluciones. Por ello en la modelación y simulación del tránsito mediante programas informáticos debemos asegurarnos de trabajar con datos precisos y posteriormente dar soluciones efectivas. (Plata García & Ramírez Monroy, 2018)

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta técnica de tránsito para la reducción de la congestión vehicular en los accesos a la Ciudad de Riobamba haciendo uso del software de modelación y simulación PTV VISSIM.

1.2.2. Objetivos específicos

- Identificar los puntos de los accesos que presentan congestión vehicular.
- Diagnosticar las causas de la congestión vehicular en los accesos a la Ciudad de Riobamba.
- Elaborar la modelación y simulación de la situación actual de los accesos y la propuesta técnica de tránsito para la reducción de la congestión vehicular en los accesos a la ciudad de Riobamba mediante el software PTV Vissim.

1.3. Justificación

Uno de los grandes problemas que están relacionados con la movilidad y que afectan de manera constante a las actividades que llevan a cabo las distintas personas de una ciudad, es sin duda alguna el flujo vehicular, dicha problemática se ha ido posicionando como un flagelo particular de severidad que se manifiesta tanto en países industrializados como también en los que están en vía de desarrollo, afectando tanto a conductores como a los usuarios que utilizan el sistema de transporte público urbano además de acarrear pérdidas de eficiencia económicas así como otros efectos negativos para la sociedad.

El presente trabajo de titulación presenta un enfoque práctico social ya que se puede evidenciar el grado del nivel de congestión vehicular en la ciudad de Riobamba mediante el software PTV VISSIM donde se podrá evaluar la eficiencia de la solución presentada.

La elaboración de una propuesta técnica de tránsito para la reducción de la congestión vehicular en los accesos a la Ciudad de Riobamba haciendo uso del software de modelación y simulación PTV VISSIM será aquel estudio que servirá a futuro como una guía en la toma de decisiones que permita mejorar la congestión vehicular de los accesos a la ciudad de Riobamba. También ofrece muchos beneficios que nos ayuda hacer sostenible y gestionar el tránsito, evitar demoras y evitar situaciones caóticas, es por ello que nos permite planificar situaciones de tránsito a través de la medición de la influencia que genera el flujo vehicular. (Ingartek Consulting, 2019)

La modelación y simulación del tránsito puede ofrecer varios beneficios para los ingresos a Riobamba, incluida la identificación de problemas de tráfico, la evaluación de alternativas de transporte, la reducción de costos, la mejora de la seguridad vial y la reducción de la contaminación del aire.

1.4. Pregunta de investigación

¿La propuesta técnica a través del uso del software PTV VISSIM contribuirá a la reducción de la congestión vehicular en los accesos a la ciudad de Riobamba?

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Propuesta

Según la Real Academia Española se define propuesta como una premisa que se puede manifestar e incluso ofrecer para un objetivo.

También se puede definir propuesta como una idea u oferta que requiere un proyecto para una organización o alguien. (Milbourne, Regan, Livingston, & Johann, s.f.)

Se puede hablar de una propuesta como una manera para demostrar que hay un inconveniente o problema que se debe tratar ya sea de un tema personal u organizacional y de una oportunidad de presentar un cambio o idea dentro del ámbito requerido. (Milbourne, Regan, Livingston, & Johann, s.f.)

Para presentar una propuesta hay que asegurarse que contenga la información necesaria para que permita revisarla y decidir si aprobarla o no. (Milbourne, Regan, Livingston, & Johann, s.f.)

2.2. Propuesta técnica

Podemos definir propuesta técnica como una idea detallada sobre las formas y maneras de dar solución a un problema. Los detalles de la propuesta pueden variar dependiendo el caso. (Caudillo, Ferreira , & Reyes , 2019)

Se habla de propuesta técnica también como un documento comercial donde se detalla características técnicas y la manera de llevar a cabo para un proyecto o problema. (CeaSeo, 2022)

El objetivo de la propuesta técnica es convencer a los beneficiarios de aceptar la propuesta mediante ideas persuasivas especificando los detalles técnicos. (CeaSeo, 2022)

2.3. Estructura propuesta técnica

2.3.1. Consideraciones generales

De acuerdo con PRONAFIM (2017) establece en la guía para la elaboración de la propuesta técnica y económica para la incubación de actividades productivas, refutan que las consideraciones generales son:

- La Propuesta Técnica será evaluada conforme a lo establecido en los “Criterios para la evaluación de solicitudes para la incubación de proyectos o actividades productivas”.
- La realización de las incubaciones se ajustará en términos de lo autorizado por el Comité Técnico y estará sujeta a disponibilidad presupuestal.
- La Propuesta Técnica que presente la Organización deberá contener toda la información descrita en el documento, en caso de no contar con ella deberá manifestarlo en el apartado que corresponda.

2.3.2. Criterios para la elaboración de una propuesta técnica

2.3.2.1. Descripción de la organización

Se detalla varias características de la organización como el objetivo, misión, visión e información relevante siempre y cuando la propuesta este destinada para una empresa u organización. (PRONAFIM, 2017)

2.3.2.2. Experiencia previa de proyectos

Se detalla el proceso de proyectos productivos realizados dentro de los últimos meses con información como características de población, procesos, características de consultores, resultados y otra información relevante que puede servir como guía para la propuesta. (PRONAFIM, 2017)

2.3.2.3. Objetivos

Se da a conocer el propósito de la propuesta basado en los objetivos del proyecto sirviendo como guía para obtener los resultados deseados. (PRONAFIM, 2017)

2.3.2.4. *Características de la población*

Información general sobre la población, detallar por estado donde se realizan las incubaciones de acuerdo con el proyecto, nivel de impacto y analizar sobre la población prioritaria que se atenderá. (PRONAFIM, 2017)

2.3.2.5. *Programa*

El programa sirve como una guía donde se establece las características generales, número de proyectos o actividades a realizar, descripción del proceso de forma detallada, mapa curricular del contenido temático, cronograma semanal, perfil de consultores, materiales requeridos ya sean materiales, económicos y otros. (PRONAFIM, 2017)

2.3.2.6. *Resultados esperados*

Detallar los resultados esperados es muy importante al momento de hacer un seguimiento por ello se debe especificar las metas o estimaciones a futuro. Se debe describir también el número de actividades productivas vinculadas a cadenas de valor. (PRONAFIM, 2017)

2.3.2.7. *Información adicional*

En este apartado se debe anexar criterios adicionales para la evaluación, se debe describir también los fondos de apoyo financiero. (PRONAFIM, 2017)

2.4. Congestión vehicular

Según Iturra (2018), la congestión vehicular es un exceso de vehículos en una vía, lo cual trae como consecuencia que cada vehículo avance de forma lenta e irregular en comparación a las condiciones normales de operación.

Se define congestión vehicular a la obstrucción del flujo vehicular, es decir se vuelve lento e irregular debido al alto volumen vehicular u otros factores. Conforme crece la población y su urbanización el tránsito se convierte en una problemática a tratar ya sea en países industrializados o no. (Cárdenas, 2021)

2.4.1. Causas de la congestión vehicular

Existen muchos factores que agravan la congestión vehicular como es el aumento de población donde las familias buscan tener sus propios vehículos, esto acompañado al aumento de la facilidad de obtener un vehículo particular mediante el crecimiento del poder adquisitivo de las personas. Así mismo una de las causas principales se trata de la sociedad en busca de una mejor calidad de vida que representa la comodidad, autonomía, seguridad y confiabilidad y por ende busca algo más personalizado lo que lleva a la adquisición de vehículos. (Cárdenas, 2021)

2.4.2. Consecuencias de la congestión vehicular

La congestión vehicular es una gran problemática a tratar ya que trae varios efectos negativos como la disminución de la velocidad de operación de los vehículos, demoras en los tiempos esperados y de viaje, también debido al aumento de volumen vehicular es más probable que ocurran siniestros de tránsito acompañado del aumento de consumo de combustible por demoras, desgaste de infraestructura vial y afección de la calidad de vida y salud de las personas debido al incremento de contaminación ambiental. (Ashhad Verdezoto, Cabrera, & Roa, 2020)

2.5. Software PTV VISSIM

PTV Vissim es un software que nos ayuda a simular el tránsito de manera más avanzada y completa permitiéndonos de esta manera simular interacciones de tránsito de forma real, modelar la oferta y demanda además del comportamiento detallado del tránsito. (PTV GROUP, s.f.)

Este software es una herramienta para los profesionales del transporte en la búsqueda de una buena planificación del transporte y tránsito ya que ofrece una visión real y detallada sobre el flujo vehicular y sus características. (PTV GROUP, s.f.)

PTV Vissim nos brinda un soporte para crear una réplica de cruces y corredores de la ciudad para entender los problemas y efectos de la congestión vehicular, de esta manera podemos proponer soluciones y evaluarlas antes de su implementación en esquemas actuales, ahorrando costos y disminuyendo riesgos. (PTV GROUP, s.f.)

2.5.1. Atributos en la evaluación de nodos y links

2.5.1.1. Time Interval

El atributo tiempo de intervalo es la cantidad de tiempo que ha transcurrido entre el inicio y el final de la modelación de acuerdo con los nodos

2.5.1.2. Queue length

Longitud promedio de la cola en cada paso de tiempo, se mide la longitud de la cola actual y se calcula la media aritmética por intervalo de tiempo

2.5.1.3. Level of service

Nivel de servicio (A-F) calculado por los, siendo el nivel de servicio A siendo el nivel con flujo libre y F el nivel de servicio con mayor congestión vehicular, existen colas vehiculares y su capacidad vial ha sobrepasado el límite

2.5.1.4. Velocidad

Es la velocidad promedio que se genera en la evaluación de los links estas están asociadas a una distribución probabilística dada por una función de distribución acumulado, Vissim tiene un rango de medidas que va desde 5kn/h a 140km/h comprendida a una velocidad mínima y una velocidad máxima.

2.5.2. Áreas de Aplicación del PTV Vissim

2.5.2.1. Micro simulación multimodal del tránsito

En esta función el software nos ayuda en el estudio de los movimientos de todo tipo de transporte incluyendo la influencia de los peatones. Se usa modelos de comportamiento detallados que ayudan a simular las condiciones y características locales, así como la ruta, carril, cambio de carril y comportamiento de los motorizados. (PTV GROUP, s.f.)

2.5.2.2. Simulación del flujo vial

También nos permite simular a nivel microscópico con datos pronosticados en caso de no disponer de datos reales. Con esta área se puede probar algunos diseños de cruces y la optimización para evaluar el más funcional. (PTV GROUP, s.f.)

2.5.2.3. Sistemas avanzados de gestión de tránsito

Esta área se enfoca más para ciudades y carreteras inteligentes donde al estudiar sistemas integrados se puede interactuar de manera más rápida para la reducción del impacto de la congestión y siniestros de tránsito. (PTV GROUP, s.f.)

2.5.2.4. Simulación de vehículos autónomos

La simulación de vehículos autónomos es un tema nuevo que puede ayudar a la movilidad de personas mayores y con discapacidad. La conducción autónoma también se puede simular y hacer un análisis para la disminución de la congestión vehicular, disminución de emisiones, reducción de costos de transporte para todos y también en para nuevas carreteras e infraestructura. (PTV GROUP, s.f.)

En esta función el software nos ayuda en el estudio de los movimientos de todo tipo de transporte incluyendo la influencia de los peatones. Se usa modelos de comportamiento detallados que ayudan a simular las condiciones y características locales, así como la ruta, carril, cambio de carril y comportamiento de los motorizados. (PTV GROUP, s.f.)

2.5.3. Riobamba

La ciudad de Riobamba se encuentra a 2754 m.s.n.m. perteneciente a la provincia de Chimborazo en la Sierra Central del Ecuador. Se encuentra en un punto estratégico que une a las tres regiones del país, posee una dinámica comercial y de convivencia que se ha destacado a lo largo del tiempo. (CIDEU, 2020)

La ciudad cuenta con 5 parroquias urbanas y 11 rurales con una población de aproximadamente 225741 habitantes en el año 2020. (CIDEU, 2020)

Los vehículos matriculados en el año 2019 fueron (58.384 vehículos matriculados) con los que cuenta el cantón Riobamba que le hacen poseedor del mayor número de vehículos matriculados

en la zona centro de acuerdo a la Dirección de Movilidad manifestándose esto como otro de los graves problemas que limitan la capacidad vial, por lo que el servicio de estas vías no es óptimo lo que demuestra que la ciudad de Riobamba está copada de vehículos motorizados provocando así; congestión vehicular, saturación de la capacidad de las vías, estrés al conductor y demoras al momento de ser trasladado por las vías de la ciudad. (Flores Galeano, 2021)

2.5.4. Congestión vehicular en Riobamba

De acuerdo con Ruiz, M. E., Mayorga, C. M., Aldas, D. S., & Reyes, J. P. (2019) en su proyecto investigativo denominado “El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador” manifiesta que la congestión vehicular es un fenómeno que afecta a miles de ciudades alrededor del mundo, debido al constante crecimiento de zonas urbanas y al aumento de la necesidad de la población para transportarse.

2.5.5. Velocidad permitida zona urbana

La conducta de circular a velocidades superiores a lo permitido es una cuestión social ampliamente difundida, en la cual individuos sacan provecho de la potencia de sus automóviles y esto puede generar consecuencias negativas en autopistas, carreteras tradicionales y calles dentro de las ciudades. Esta acción de exceder los límites de velocidad disminuye el lapso en el cual el conductor puede reaccionar frente a situaciones inesperadas. (Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito, s.f.)

Las regulaciones de velocidad definidas en el capítulo IV de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del Ecuador en lo que concierne a las velocidades máximas permitidas:

Tabla 2-1: Velocidad permitida zona urbana

Velocidad máxima permitida zona urbana

Vehículos Livianos, Motocicletas y Similares	50 km/h
Vehículos de Transporte Público de Pasajeros	40 km/h
Vehículos de Transporte de Carga	40 km/h

Fuente: (Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito, s.f.) 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

2.5.6. Nivel de servicio

Nivel de servicio de una vía se define como la calidad de servicio que ofrece a los usuarios lo cual se mide con el grado de satisfacción que se experimenta al usar la vía. La calidad del servicio de la vía se ve reflejado la efectividad como el porcentaje de disminución de velocidad de los vehículos en comparación con la velocidad ideal de la vía de estudio. (Instituto Nacional de vías, 2020)

De acuerdo con Cáceres, W. (2014) Existen variables que tienen relación con la definición de nivel de servicio entre ellas se mencionan las siguientes:

- La Velocidad a la que consiguen circular los vehículos por las vías.
- El Tiempo de recorrido, es decir, la inexistencia de detenciones y esperas.
- Libertad de maniobra con la que los choferes puedan movilizarse en del tránsito.
- Comodidad que perciben los usuarios viales respecto a la excelente condición de la señalética, ausencia de ruidos, buen estado de las vías.
- La conveniencia o adecuación del flujo a los deseos del usuario.
- Seguridad activa y pasiva que ofrece la vía.

Según el Manual de Capacidad de Carreteras (2014) ha establecido seis niveles de servicio en cuanto a las condiciones de operación en las vías como son:

2.5.6.1. Nivel de Servicio A

Presenta un flujo libre, los usuarios de la vía poseen una gran libertad para circular, pueden maniobrar libremente y elegir la velocidad de operación. El nivel de convivencia y comodidad para circular es muy bueno. (Cáceres, 2014)

2.5.6.2. Nivel de Servicio B

El nivel de servicio B se encuentra en un rango de flujo estable, a diferencia del nivel A se presenta más vehículos en circulación, sin embargo, la velocidad deseada para circular no está afectada y en cuando al nivel comodidad se reduce levemente. (Cáceres, 2014)

2.5.6.3. Nivel de Servicio C

Esta dentro del rango de flujo estable, aunque a partir de este nivel la circulación de los usuarios viales empieza a verse afectada, la velocidad empieza a condicionarse debido a la presencia de otros motorizados y las maniobras son más limitadas. El nivel de comodidad y de conveniencia se reduce notablemente. (Cáceres, 2014)

2.5.6.4. Nivel de Servicio D

Presenta un alto volumen vehicular, aunque sigue siendo relativamente estable. Las restricciones se elevan en cuanto a velocidad de circulación deseada, el nivel de comodidad y conveniencia se consideran en un rango bajo. La velocidad de circulación es aceptada, aunque puede verse afectada por diferentes condiciones de tránsito. (Cáceres, 2014)

2.5.6.5. Nivel de Servicio E

El flujo vehicular se encuentra al límite de la capacidad de la vía, la velocidad de operación se considera baja. Las maniobras, el nivel de comodidad y conveniencia se encuentran limitadas y se las considera en un nivel bajo. Debido a la congestión vehicular las velocidades están alrededor de los 50km/h acompañado de paradas espontáneas y demoras. (Cáceres, 2014)

2.5.6.6. Nivel de Servicio F

Se considera que las condiciones de flujo son forzadas, existen colas y la capacidad vial es sobrepasada por el flujo vehicular presente. Es el nivel de servicio más preocupante ya que incluso la velocidad puede llegar a 0km/h debido a la congestión vehicular. (Cáceres, 2014)

2.5.7. Nivel de servicio de una interacción con semáforos

Para definir el nivel de servicio de una intersección con semáforos hay que considerar las demoras por vehículos a través de un análisis previo de 15 minutos en horas de máxima demanda.

Tabla 2-2: Nivel de servicio con semáforo

Nivel de Servicio	Demora por semáforo (segundos/vehículo)
A	≤ 10
B	$> 10-20$
C	$> 20-35$
D	$> 35-45$
E	$> 55-80$
F	> 80

Fuente: Estudió de factibilidad para mejorar el tráfico de los accesos norte y sur a la ciudad de Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

2.5.8. Nivel de servicio por velocidad

Para establecer el nivel de servicio de una vía podemos comparar los rangos de velocidad de la vía de estudio con los parámetros que se establecen en la siguiente tabla:

Tabla 2-3: Nivel de servicio según la velocidad media



Fuente: Análisis de la congestión vehicular en cuatro puntos críticos de la ciudad de Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

2.5.9. Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte

La Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte se encarga de gestionar algunas áreas del transporte buscando modernizar, regular y organizar algunas actividades de transporte terrestre, tránsito, señalización y seguridad vial todo ello con el fin de brindar un servicio de calidad a los usuarios. (Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, s.f.)

Las principales áreas y servicios que trata la Dirección de Movilidad son en señalización, seguridad vial, todo lo perteneciente a matriculación y revisión vehicular y algunas funciones y regulaciones en el terminal terrestre. (Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte, s.f.)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLOGICO

3.1. Descripción del enfoque

3.1.1. *Cualitativo*

Los autores (Blasco & Pérez, 2007), señalan que la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas. Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes.

Manifiestan que la investigación

En el presente proyecto de investigación se utilizará la modalidad cualitativa mediante las observaciones y visitas de campo para determinar varias características de las vías que se estudian y que resultan de gran importancia para desarrollar la propuesta técnica.

3.1.2. *Cuantitativo*

La metodología cuantitativa de acuerdo con (Tamayo, 2007), manifiesta sobre las teorías que existen partiendo de un conjunto de hipótesis que aparecen de la misma, de esta manera es necesario determinar la muestra de manera aleatoria o discriminada siendo representativa de una población o fenómeno objeto de estudio.

En el presente proyecto de investigación se utilizará la modalidad cuantitativa mediante la recolección de información de inventario vial y aforo vehicular en los principales accesos de la ciudad de Riobamba para realizar el análisis correspondiente.

3.2. Tipos

3.2.1. *Exploratorio*

Según (Carrasco, 2006). La investigación preliminar o exploratoria, llamada también “etapa de reconocimiento del terreno de la investigación”. En esta etapa también se debe determinar el problema, el objetivo y fines de la investigación, las personas que participarán, las instituciones

de coordinación, el presupuesto, financiamiento, etc. Con el objeto de que en la siguiente fase investigativa ya se tenga datos suficientes para realizar el estudio de investigación (descriptiva, explicativa y experimental).

El presente proyecto de investigación tendrá como nivel exploratorio donde se dirigirá hacia los lugares de las fuentes primarias y secundarias para realizar la recolección de información pertinente el cual aporte a la investigación.

3.2.2. *Explicativo*

Según (Carrasco, 2006), la investigación explicativa responde a la interrogante ¿por qué?, es decir con este estudio podemos conocer por qué un hecho o fenómeno de la realidad tiene tales y cuales características, cualidades, propiedades, etc., en síntesis, por qué la variable en estudio es como es.

En este nivel el investigador conoce y da a conocer las causas o factores que han dado origen o han condicionado la existencia y naturaleza del hecho o fenómeno en estudio. Así mismo indaga sobre la relación recíproca y concatenada de todos los hechos de la realidad, buscando dar una explicación objetiva, real y científica a aquello que se desconoce. Necesariamente supone la presencia de dos o más variables.

Se aplicará al conocer las consecuencias de la congestión vehicular que se ha producido sobre las áreas de estudio, analizando sus variables. Además, se dará a conocer todos los aspectos de los resultados de los análisis después del levantamiento de información del aforo vehicular que influye directamente en el flujo vehicular.

3.2.3. *Método*

3.2.3.1. *Inductivo*

El autor Rodolfo Rivas Torres, en su libro “Manual de Investigación Documental” nos ofrece el siguiente concepto de método inductivo: “El método inductivo consiste en la generalización de hechos, prácticas, situaciones y costumbres observadas a partir de casos particulares. Tiene la ventaja de impulsar al sujeto investigador y ponerlo en contacto con el sujeto investigado u objeto de investigación. El camino va de la pluralidad de objetos a la unidad de conceptos. (Rivas, s.f.)

Se utilizará este método al ir de términos particulares para llegar a términos generales, que serán necesarios para la investigación. Es decir, tomando en cuenta todos los datos del levantamiento

de información se llegará a determinar aspectos más generales como los accesos a la ciudad que generan congestión y deberían ser resueltos.

3.2.3.2. *Analítico*

El enfoque analítico, también conocido como método empírico-analítico, es un modelo de investigación científica que se basa en la experimentación directa y la lógica empírica. Es ampliamente utilizado en diversas disciplinas científicas, tanto en las ciencias naturales como en las ciencias sociales. Este enfoque implica el análisis exhaustivo del fenómeno objeto de estudio, descomponiéndolo en sus componentes fundamentales. (Editorial Etecé, 2021)

Este método se ve reflejado directamente en el levantamiento de información que viene a ser como experimentación directa, puede ser usando herramientas como la ficha de observación ya sea para recolección de datos como aforo vehicular, inventario vial e información semafórica que es indispensable para el desarrollo del estudio.

3.2.4. *Técnicas*

3.2.4.1. *Observación*

Se conoce como observación a la acción de usar la vista para recolectar información de un fenómeno de la realidad. (Concepto, s.f.)

Se utiliza la presente técnica en la recolección información de los ingresos hacia la ciudad de Riobamba los cuales permiten conocer cuál es la situación que se está analizando. La información necesaria para el desarrollo del estudio es el aforo vehicular, inventario vial e información semafórica.

3.2.5. *Instrumentos*

3.2.5.1. *Ficha de observación*

La ficha de observación es un instrumento para recolectar información de un objeto de estudio que puede ser analizado y posteriormente desarrollar una investigación. (Reporte de lectura, s.f.)

Se usa las fichas de observación para recolectar información como aforo vehicular, inventario vial e información semafórica que es necesario para el estudio y la simulación en el programa informático PTV Vissim para posteriormente plantear la propuesta técnica que reduzca la congestión vehicular en los accesos a la ciudad que generen congestión.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Procesamiento, análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Descripción de la Situación Actual

Una vez recolectada la información del PDOT de la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo, se realizó un análisis de la situación actual mediante fichas del aforo vehicular, inventario vial y semaforización en cada uno de los Ingresos a la ciudad de Riobamba.

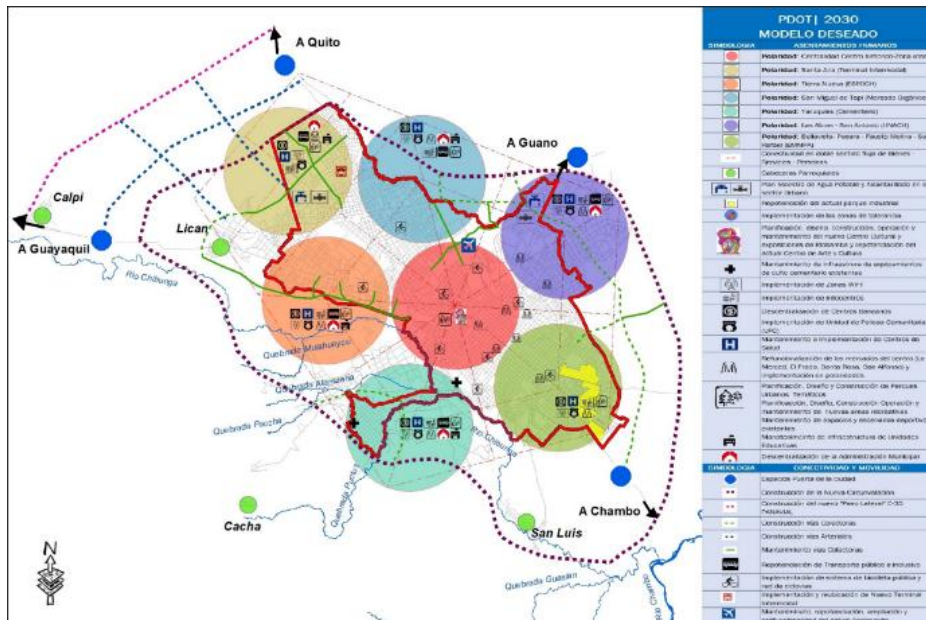


Ilustración 4-1: PDOT 2030

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020 – 2030.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

4.1.1.1. Aforo vehicular Calpi – Riobamba

Tabla 4-1: Aforo vehicular Calpi - Día 1

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE AFORO VEHICULAR									
Hora	Livianos				Buses	Pesados		Tractores	Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas		Camiones	Tráiler		
7:00am-8:00 am	1	83	12	29	8	20	7	3	163
12:00-13:00 pm	5	108	10	35	15	24	5	2	204
Suma	6	191	22	64	23	44	12	5	367

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Calpi-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

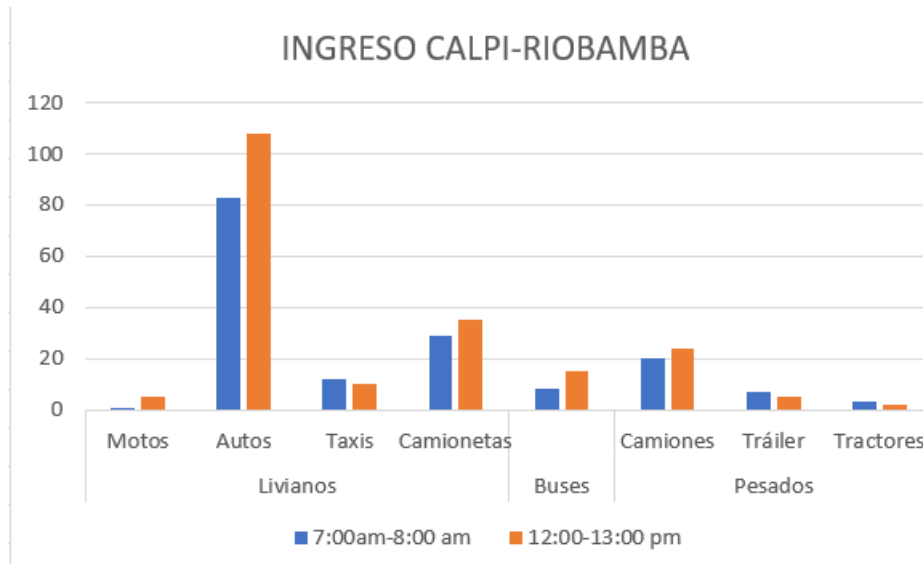


Ilustración 4-2: Ficha de aforo vehicular día 1

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Calpi-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 4-2: Aforo vehicular Calpi - Día 2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE AFORO VEHICULAR									
Hora	Livianos				Buses	Pesados		Tractores	Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas		Camiones	Tráiler		
7:00am-8:00 am	2	125	11	57	9	17	11	2	234
12:00-13:00 pm	6	94	13	31	16	29	8	0	197
Suma	8	219	24	88	25	46	19	2	431

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Calpi-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023

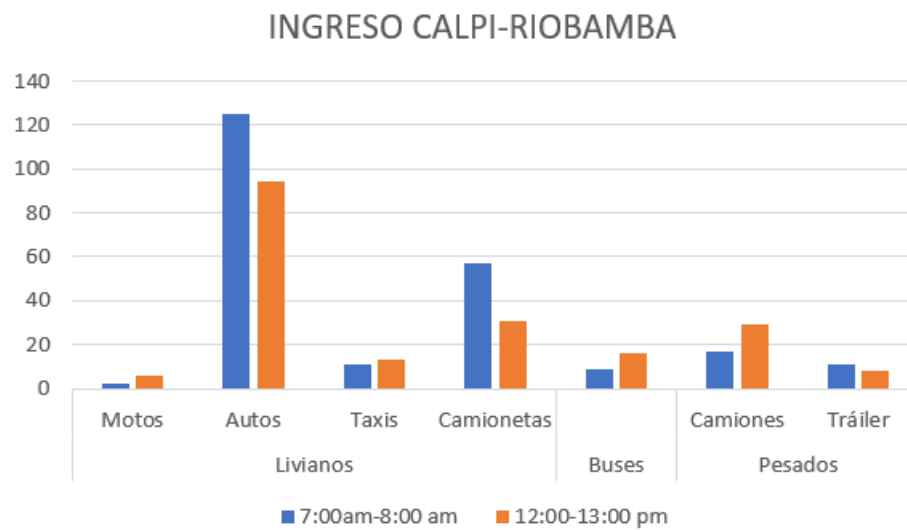


Ilustración 4-3: Ficha de aforo vehicular día 2



Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Calpi-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

ANÁLISIS: Los datos obtenidos en el tramo Calpi – Riobamba arrojan que desde las 07H00 hasta las 08H00 se obtuvo el volumen máximo vehicular específicamente vehículos livianos y un volumen considerado de camionetas y camiones. Al medio día de 12H00 a 13H00 se registró en mayor cantidad los vehículos livianos.

4.1.1.2. Aforo vehicular San Andrés – Riobamba

Tabla 4-3: Aforo vehicular San Andrés - Día 1

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE AFORO VEHICULAR </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>									
Hora	Livianos				Buses	Pesados			Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas		Camiones	Tráiler	Tractores	
7:00am-8:00 am	8	77	10	44	16	30	1	1	187
12:00-13:00 pm	15	70	26	47	16	29	3	0	206
Suma	23	147	36	91	32	59	4	1	393

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso San Andrés –Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes &Villarreal; 2023.

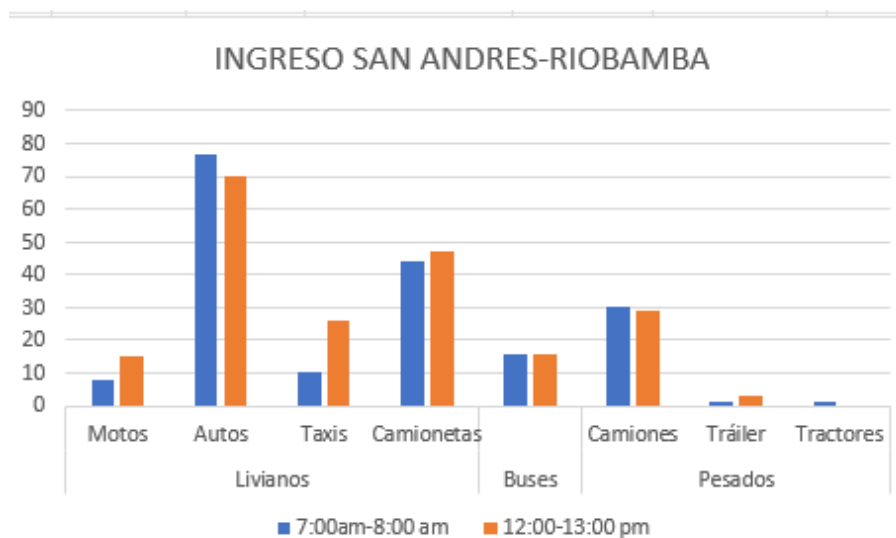


Ilustración 4-3: Ficha de aforo vehicular día 1

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Calpi-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes &Villarreal; 2023.

Tabla 4-4: Aforo vehicular San Andrés - Día 2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE AFORO VEHICULAR									
Hora	Livianos				Buses	Pesados			Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas		Camiones	Tráiler	Tractores	
7:00am-8:00 am	10	80	11	42	16	33	2	2	196
12:00-13:00 pm	12	79	15	45	15	31	3	1	201
Suma	22	159	26	87	31	64	5	3	397

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso San Andrés-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes. Villarreal; 2023.

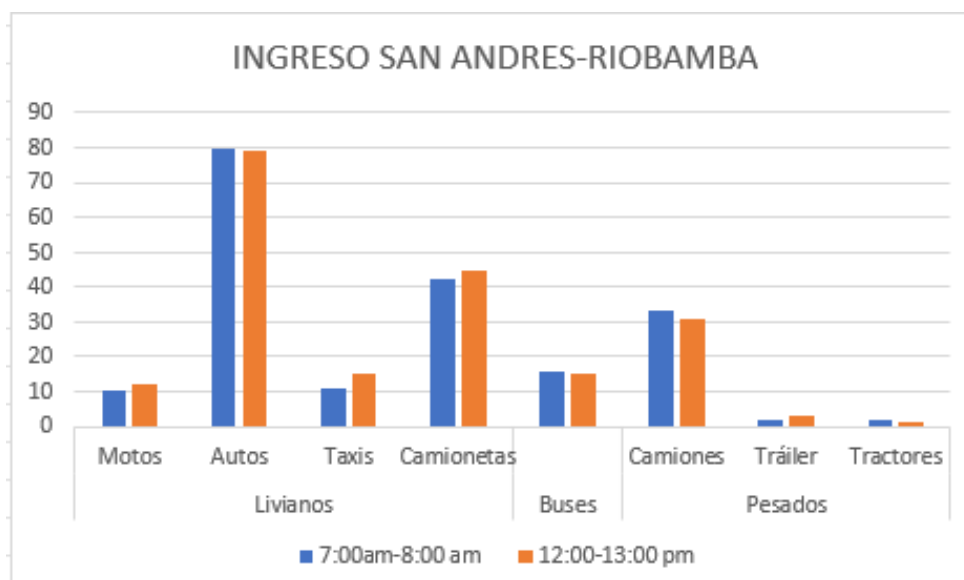


Ilustración 4-4: Ficha Aforo vehicular día 2

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso San Andrés-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

ANÁLISIS: Los datos obtenidos en el tramo San Andrés – Riobamba arrojo que desde las 07H00 hasta las 08H00 se obtuvo el volumen máximo vehicular específicamente automóviles, en la misma hora se registró un volumen vehicular de tráiler y tractores en ese tramo. En la siguiente hora de estudio al medio día de 12H00 a 13H00 se registró en mayor cantidad los vehículos livianos y hubo registros mínimos de tractores en esa hora.

4.1.1.3. Aforo vehicular San Luis -Riobamba

Tabla 4-5: Aforo vehicular San Luis - Día 1

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE AFORO VEHICULAR									
Hora	Livianos				Pesados				Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas	Buses	Camiones	Tráiler	Tractores	
7:00am-8:00 am	15	211	15	230	18	33	1	0	523
12:00-13:00 pm	12	204	10	180	19	50	1	1	477
Suma	27	415	25	410	37	83	2	1	1000

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso San Luis-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

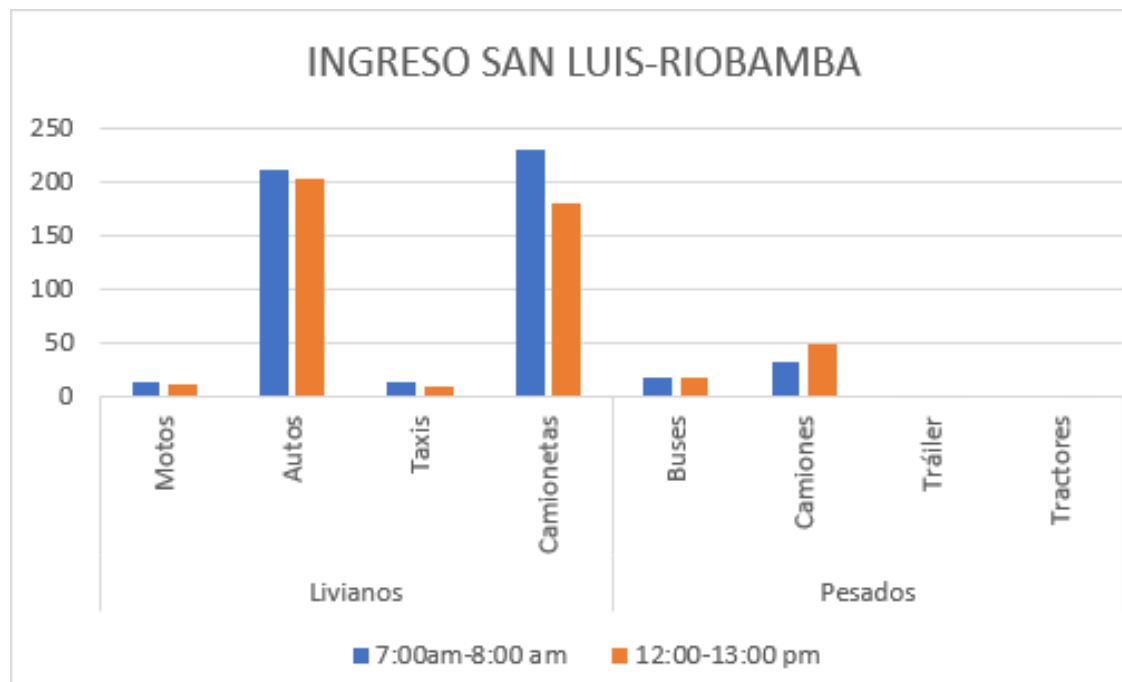


Ilustración 4-5: Ficha Aforo vehicular día 1

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso San Luis-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 4-6: Aforo vehicular San Luis - Día 2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE AFORO VEHICULAR									
Hora	Livianos				Pesados				Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas	Buses	Camiones	Tráiler	Tractores	
7:00am-8:00 am	12	220	17	225	19	30	2	2	527
12:00-13:00 pm	15	209	13	180	21	42	5	1	486
Suma	27	429	30	405	40	72	7	3	1013

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso San Luis-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

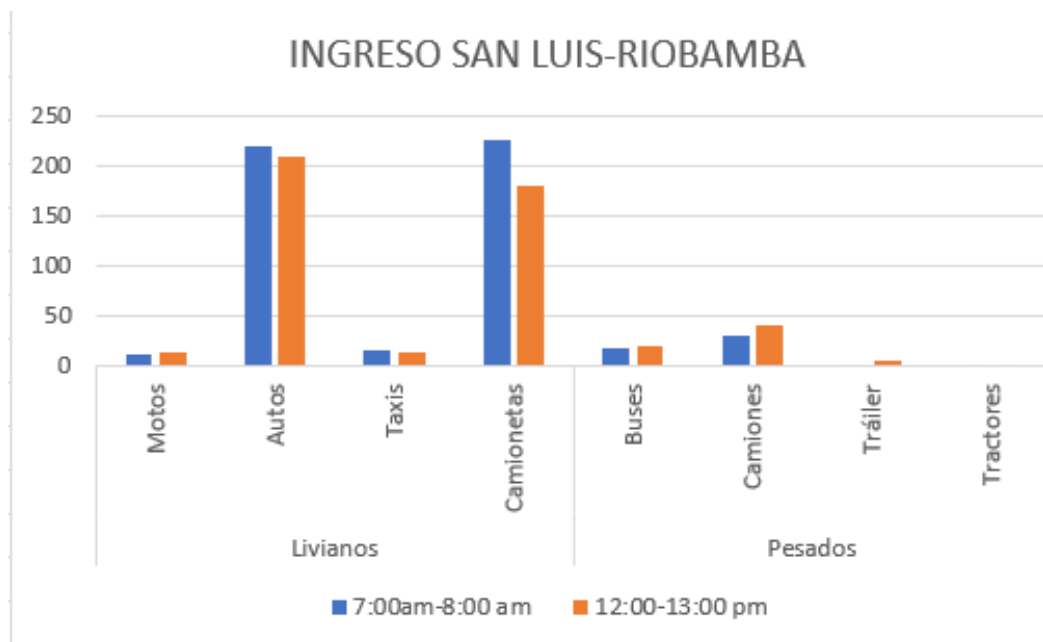


Ilustración 4-6: Ficha Aforo vehicular día 2

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso San Luis-Riobamba 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

ANÁLISIS: Los datos obtenidos en el tramo San Luis – Riobamba arrojo que desde las 07H00 hasta las 08H00 se obtuvo el volumen máximo vehicular específicamente vehículos livianos, en la misma hora se registró el mismo volumen vehicular de tráiler y tractores. Al medio día de 12H00 a 13H00 se registró en mayor cantidad los vehículos livianos generando bastante flujo vehicular.

4.1.1.4. Aforo vehicular Penipe - Riobamba

Tabla 4-7: Ficha Aforo vehicular - Día 1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Hora	Livianos				Pesados				Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas	Buses	Camiones	Tráiler	Tractores	
7:00am-8:00 am	7	75	25	45	16	30	0	0	198
12:00-13:00 pm	15	110	25	48	16	29	0	0	243
Suma	22	185	50	93	32	59	0	0	441

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Penipe-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

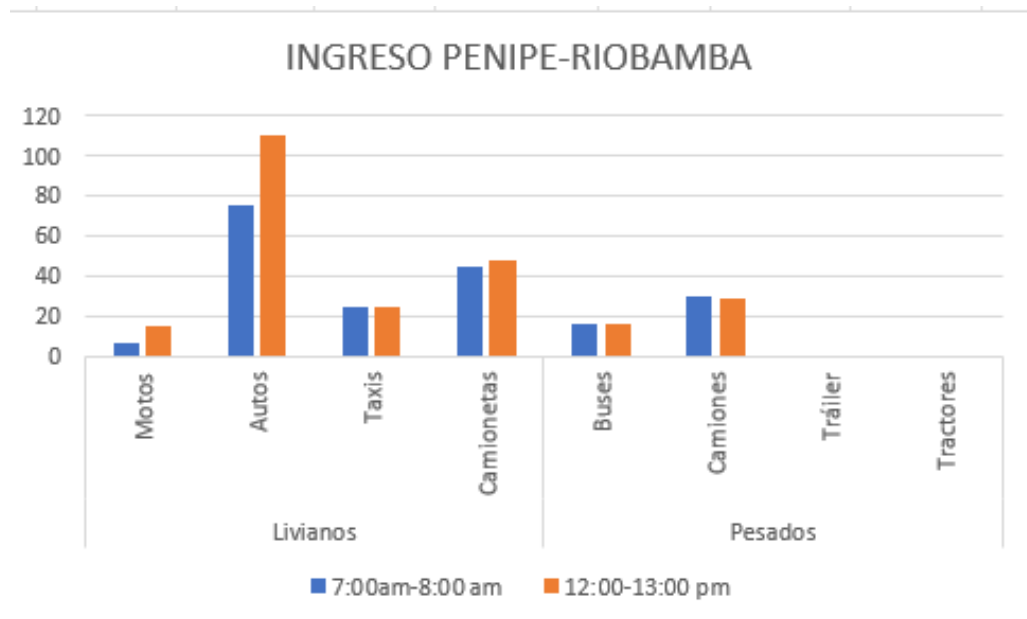


Ilustración 4-7: Ficha aforo vehicular día 1

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Penipe-Riobamba, 2023.

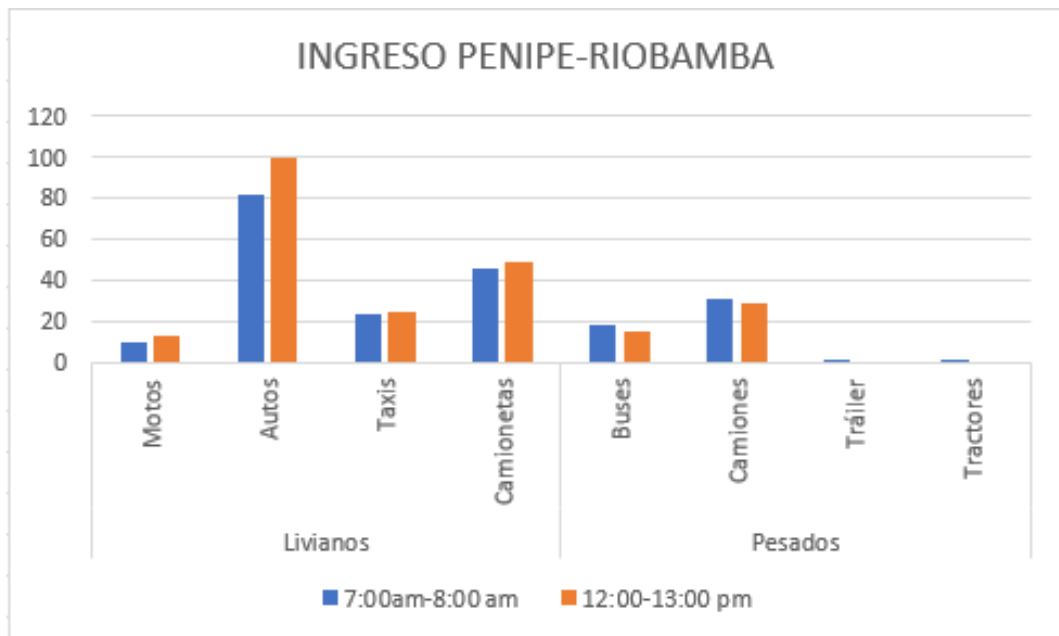
Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 4-8: Ficha aforo vehicular día 2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE AFORO VEHICULAR									
Hora	Livianos				Pesados				Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas	Buses	Camiones	Tráiler	Tractores	
7:00am-8:00 am	10	82	23	46	18	31	1	1	212
12:00-13:00 pm	13	100	25	49	15	29	0	0	231
Suma	23	182	48	95	33	60	1	1	443

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Penipe-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.



Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Penipe-Riobamba, 2023.



Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

ANÁLISIS:

Los datos obtenidos en el tramo Penipe – Riobamba arrojan datos dentro de los dos días realizados los conteos que desde las 07H00 hasta las 08H00 se obtuvo el volumen máximo vehicular específicamente vehículos livianos, en la misma hora se registró el mismo volumen vehicular de tráiler y tractores mientras que en la siguiente hora de 12H00 a 13H00 se registró en mayor cantidad los vehículos livianos siendo la hora del día con mayor flujo vehicular.

4.1.1.5. Aforo Vehicular Chambo -Riobamba

Tabla 4-9: Ficha aforo vehicular - Día 1

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO									
	FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS								
	CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE								
	AFORO VEHICULAR								
Hora	Livianos				Pesados				Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas	Buses	Camiones	Tráiler	Tractores	
7:00am-8:00 am	16	107	18	13	14	78	2	1	249
12:00-13:00 pm	7	83	12	10	14	46	3	0	175
Suma	23	190	30	23	28	124	5	1	424

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Chambo-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

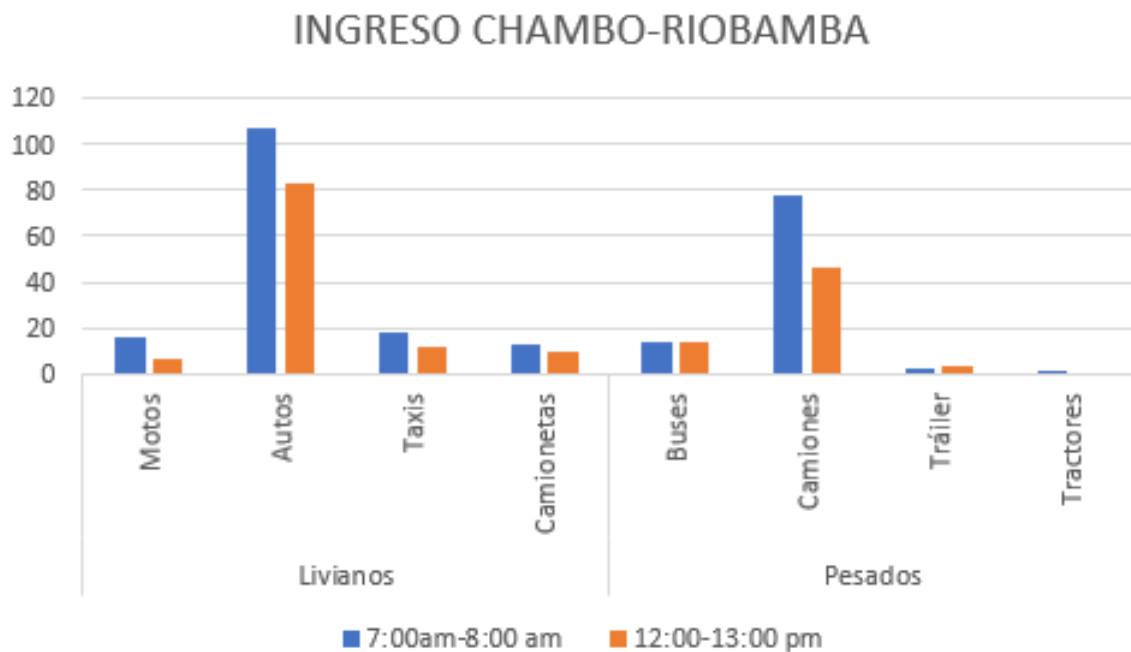


Ilustración 4-8: Ficha aforo vehicular día 1

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Chambo-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 4-10: Ficha aforo vehicular - Día 2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE AFORO VEHICULAR									
Hora	Livianos				Pesados				Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas	Buses	Camiones	Tráiler	Tractores	
7:00am-8:00 am	15	100	15	13	17	80	1	1	242
12:00-13:00 pm	11	92	10	10	17	67	2	2	211
Suma	26	192	25	23	34	147	3	3	453

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Chambo-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

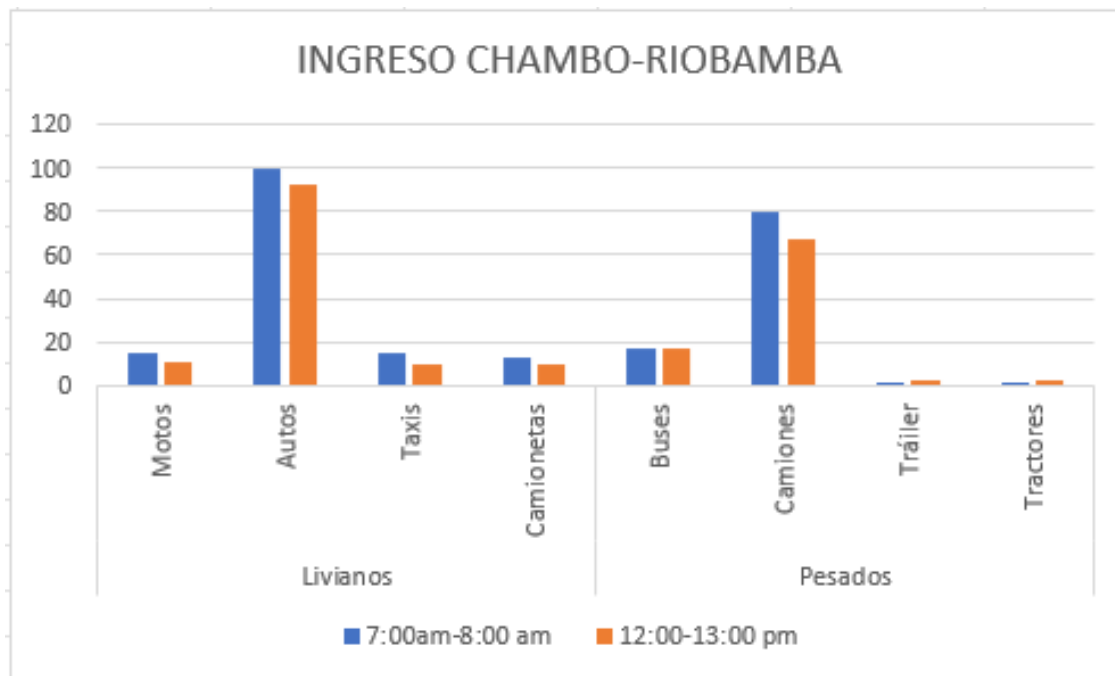


Ilustración 4-9: Ficha aforo vehicular día 2


Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Chambo-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

ANÁLISIS: Los datos obtenidos en el tramo Chambo– Riobamba arrojo que desde las 07H00 hasta las 08H00 se obtuvo el volumen máximo vehicular específicamente vehículos livianos, en la misma hora se registró la mínima cantidad de tráiler. Al medio día de 12H00 a 13H00 se registró en mayor cantidad los vehículos siendo otra hora con aumento de flujo vehicular

4.1.1.6. Aforo Vehicular Guano Riobamba

Tabla 4-11: Ficha aforo vehicular - Día 1

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO									
	FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS								
	CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE								
	AFORO VEHICULAR								
Hora	Livianos				Pesados				Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas	Buses	Camiones	Tráiler	Tractores	
7:00-8:00 am	29	323	54	116	19	19	0	3	563
12:00-13:00 pm	30	197	32	61	11	21	4	5	361
Suma	59	520	86	177	30	40	4	8	924

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Chambo-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

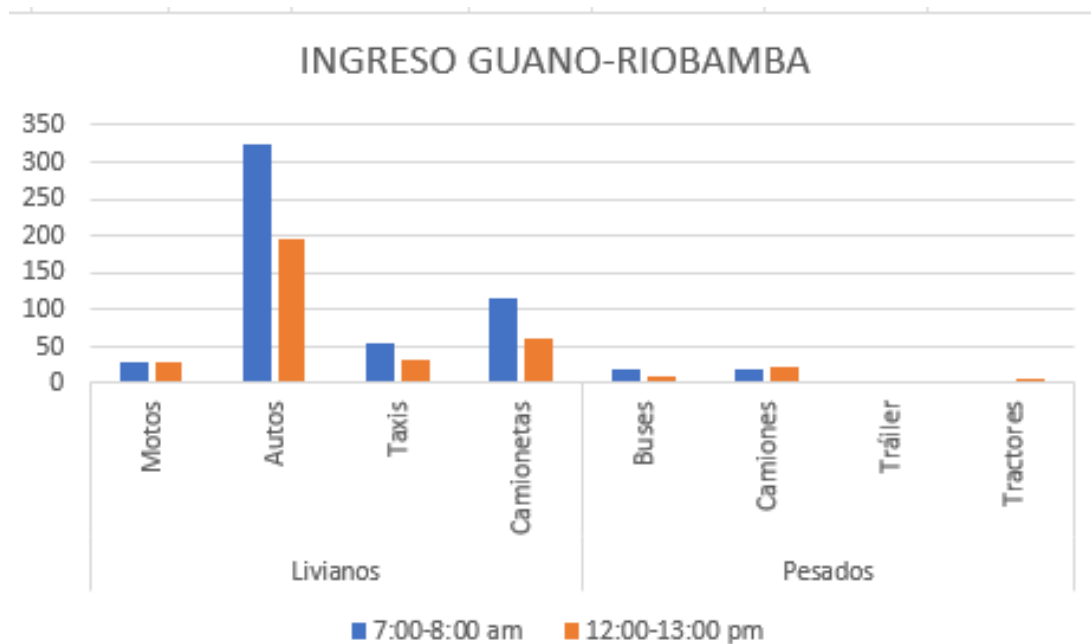



Ilustración 4-10: Ficha aforo vehicular día 1

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Chambo-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 4-12: Ficha aforo vehicular - Día 2

ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO									
	FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS								
	CARRERA DE GESTION DE TRANSPORTE								
	AFORO VEHICULAR								
Hora	Livianos				Pesados				Total
	Motos	Autos	Taxis	Camionetas	Buses	Camiones	Tráiler	Tractores	
7:00-8:00 am	17	180	32	62	5	9	0	0	305
12:00-13:00 pm	43	194	46	97	12	17	2	3	414
Suma	60	374	78	159	17	26	2	3	719

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Chambo-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

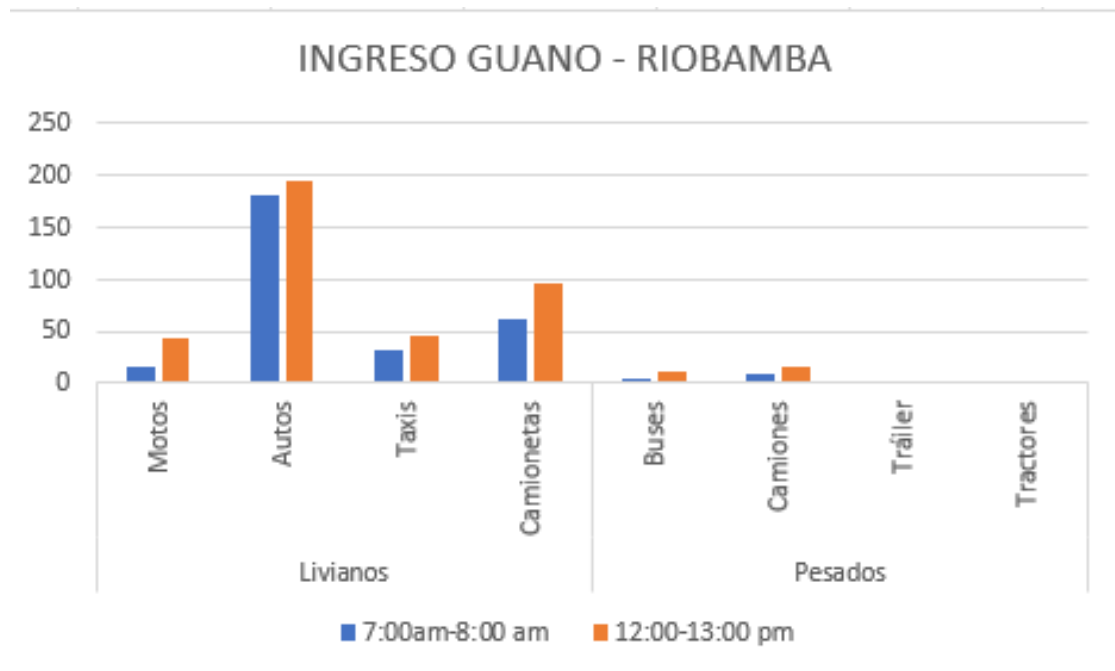


Ilustración 4-11: Ficha aforo vehicular día 2

Fuente: Ficha de aforo vehicular en el Ingreso Chambo-Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

ANÁLISIS: Los datos obtenidos en el tramo Guano – Riobamba arrojo que desde las 07H00 hasta las 08H00 se obtuvo el volumen máximo vehicular específicamente vehículos livianos, en la misma hora no se registró tráileres en el tramo de estudio. Al medio día de 12H00 a 13H00 se registró en mayor cantidad los vehículos livianos y hubo registros de tráiler en esa hora.

4.1.2. Inventario vial

Tabla 4-13: Ficha de Inventario Vial

N.-	NOMBRE DE LA CALLE	SENTIDO	ANCHO					NUMERO DE CARRILES POR SENTIDO	OBSERVACION
			CALZADA	CARRIL	BERMA	ACERA	PARTERRE		
			1	CARR. PANAMERICANA CALPI	DOBLE VIA	11.46	2.86		
2	CARR.PANAMERICA SAN ANDRES	DOBLE VIA	6.67	3.34	1.9	-	-	2	
3	AV. JUAN FELIX PROAÑO	DOBLE VIA	5.9	3.9	2.09	3.5	-	1	
4	AV. ALFONSO CHAVEZ	DOBLE VIA	6.11	3.05	1.27	-	-	1	
5	AV. LEOPOLDO FREIRE	DOBLE VIA	8.94	4.71	1.55	1.2	-	1	
6	AV. ANTONIO JOSE DE SUCRE	DOBLE VIA	7.3	3.65	1.8	3.81	-	1	

Fuente: Ficha de inventario vial, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

CAPÍTULO V

5. MARCO PROPOSITIVO

5.1. Título de la propuesta

Propuesta técnica de tránsito para la reducción de la congestión vehicular en los accesos a la Ciudad de Riobamba haciendo uso del software de modelación y simulación PTV VISSIM.

5.2. Objetivo general

Desarrollar una propuesta técnica de tránsito para la reducción de la congestión vehicular en los accesos a la Ciudad de Riobamba haciendo uso del software de modelación y simulación PTV VISSIM.

5.3. Diagnóstico situación actual.

Mediante los análisis realizados con anterioridad se ha podido evidenciar que en los puntos de los accesos a la ciudad de Riobamba no existe mayor congestión vehicular por lo cual se ha rediseñado los lugares del levantamiento de información siendo estos más cercanos a la zona urbana y por ende más propensos a presentar congestión vehicular.

Tomando en cuenta los puntos que tienen mayor congestión vehicular en los ingresos a la ciudad de Riobamba en la zona urbana se ha hecho se ha realizado un análisis más profundo en cada intersección identificando las causas que provocan la congestión vehicular, los aforos vehiculares en cada intersección, las cuales influyen directamente en los problemas de congestión existentes.

Tabla 5-1: Ingresos a la Ciudad de Riobamba

INGRESOS A LA CIUDAD DE RIOBAMBA	INTERSECCION
SECTOR BYPASS VIA QUITO	AV. MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y LIZARZABURU
SECTOR EX MEDIA LUNA	AV. MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO Y AV. PEDRO VICENTE MALDONADO
VIA A GUANO	AV. ANTONIO JOSE DE SUCRE
VIA A CHAMBO	AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS Y AV.9 DE OCTUBRE
VIA A SAN LUIS	AV.9 DE OCTUBRE Y AV. JUAN FELIX PROAÑO
VIA A PENIPE	AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS Y EUGENIO ESPEJO

Fuente: Accesos a Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.



Ilustración 5-1: Ingresos a Riobamba

Fuente: Accesos a Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

5.4. Situación actual

5.4.1. Av. Pedro Vicente Maldonado (sector ex media luna)

5.4.1.1. Ramal 1 -Av. Pedro Vicente Maldonado N-S



Ilustración 5-2: Ramal 1-Av. Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Ramal 1 -Av. Pedro Vicente Maldonado N-S, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-2: Ramal 1-Av. Pedro Vicente Maldonado N-S

CONTEO DE FLUJO VEHICULAR											
RAMAL N°: 01											
AVENIDA: AV. JUAN FELIX N-S											
(A) LIVIANOS				(B) BUSES				(C) CAMIONES			
↶	↑	↷	TOTAL	↶	↑	↷	TOTAL	↶	↑	↷	TOTAL
103	90	4	197	2	1	0	3	5	4	0	9
87	99	0	186	2	4	0	6	4	22	1	27
91	85	1	177	1	2	0	3	2	7	0	9
81	70	1	152	3	10	0	13	0	1		1

Fuente: Conteo Ramal 1 -Av. Pedro Vicente Maldonado N-S, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	712
BUSES	25
PESADOS	46
TOTAL	783

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis:

Como resultado de los conteos vehiculares dentro de este ramal se obtuvo que circulan en promedio 712 vehículos livianos, 25 buses y 46 pesados; dando como resultado un total de 783 vehículos. Evidenciando así que los vehículos livianos tienen un porcentaje alto de circulación en el tramo Av. Pedro Vicente Maldonado N-S

5.4.1.2. Ramal 2- Av. Monseñor Leónidas Proaño E - O



Ilustración 5-3: Ramal 2- Av. Monseñor Leónidas Proaño E - O

Fuente: Ramal 2. Av. Monseñor Leónidas Proaño E – O, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-3: Ramal 2- Av. Monseñor Leónidas Proaño E - O

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR									
		RAMAL N°: 02									
		AVENIDA: AV.MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO E-O									
(A) LIVIANOS			TOTAL	(B) BUSES			TOTAL	(C) CAMIONES			TOTAL
↶	↷	↻		↶	↷	↻		↶	↷	↻	
31	90	5	126	1	1	0	2	1	4	1	6
30	107	1	138	1	4	1	6	0	21	2	23
34	90	10	134	1	2	0	3	1	7	1	9
27	72	1	100	1	10	0	11	2	1	2	5

Fuente: Cuento Ramal 2 - Av. Monseñor Leónidas Proaño E – O, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	498
BUSES	22
PESADOS	43
TOTAL	563

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: En este tramo de estudio se ha logrado identificar un alto flujo vehicular de vehículos livianos con un total de 498 automotores, 22 buses y 43 pesados distribuidos en giros hacia la izquierda y derecha alcanzados un total de 563 vehículos provenientes de esa avenida.

5.4.1.3. Ramal 3 – Av. Pedro Vicente Maldonado S-N



Ilustración 5-4: Ramal 3 -Av. Pedro Vicente Maldonado S-N

Fuente: Ramal 3 -Av. Pedro Vicente Maldonado N-S

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-4: Ramal 3 -Av. Pedro Vicente Maldonado S-N

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR									
		RAMAL N°: 03									
		AVENIDA: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO S-N									
(A) LIVIANOS			TOTAL	(B) BUSES			TOTAL	(C) CAMIONES			TOTAL
↑	↷	↶		↑	↷	↶		↑	↷	↶	
98	30	5	133	1	1	0	2	2	2	1	5
104	29	1	134	3	2	1	6	3	2	0	5
92	19	8	119	1	2	0	3	1	3	0	4
95	17	1	113	2	2	0	4	4	1	1	6

Fuente: Conteo Ramal 3 -Av. Pedro Vicente Maldonado N-S, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	499
BUSES	15
PESADOS	20
TOTAL	534

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Luego del levantamiento de información del flujo vehicular en el tramo sur – norte de la Av. Pedro Vicente Maldonado se obtuvo un total de 534 vehículos de los cuales 499 corresponden a livianos, 15 a buses y 20 a pesados.

Tabla 5-5: Ciclo y fases semafóricas

F1			
F2			
F3			

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.



Ilustración 5-5: Simulación PTV VISSIM

Fuente: Simulación Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Count	10 SimRun	Movement	QLen	QLenMax	LOS(todos)
1	72	1: MEDIA LUNA - 1: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@69.6 - 2: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@...	36,55	109,84	LOS_D
2	72	1: MEDIA LUNA - 1: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@69.6 - 4: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@...	36,55	109,84	LOS_C
3	72	1: MEDIA LUNA - 1: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@69.6 - 5: AV.LEONIDAS PROAÑO@27.0	36,55	109,84	LOS_D
4	72	1: MEDIA LUNA - 3: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@87.0 - 2: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@...	77,97	117,64	LOS_F
5	72	1: MEDIA LUNA - 3: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@87.0 - 4: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@...	77,97	117,64	LOS_D
6	72	1: MEDIA LUNA - 3: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@87.0 - 5: AV.LEONIDAS PROAÑO@27.0	77,97	117,64	LOS_F
7	72	1: MEDIA LUNA - 6: AV.LEONIDAS PROAÑO@75.9 - 2: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@38.5	8,09	39,56	LOS_A
8	72	1: MEDIA LUNA - 6: AV.LEONIDAS PROAÑO@75.9 - 4: AV.PEDRO VICENTE MALDONADO@31.7	8,09	39,56	LOS_B
9	72	1: MEDIA LUNA - 6: AV.LEONIDAS PROAÑO@75.9 - 5: AV.LEONIDAS PROAÑO@27.0	8,09	39,56	LOS_C
10	72	1: MEDIA LUNA	40,87	117,64	LOS_D

Ilustración 5-6: Simulación Ptv Vissim - Evaluación Nodos

Fuente: Resultados Simulación Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Mediante los resultados obtenidos por el software PTV VISSIM se puede determinar el nivel de servicio de este tramo de estudio siendo así el nivel de servicio desde A hasta F, sin embargo, predomina el nivel de servicio D lo que quiere decir que está próximo a la inestabilidad y presenta demoras, por ello que se planteará una propuesta para mejorar el flujo vehicular.

CAUSAS

Tiempos de semáforo no están bien programados

Única vía de desfogue

Congestión vehicular

Infraestructura vial insuficiente

5.4.2. Vía a San Luis

5.4.2.1. Ramal 1 – Av. Juan Félix Proaño (N-S)



Ilustración 5-7: Ramal 1 – Av. Juan Félix Proaño (N-S)

Fuente: Ramal 1 -Av. Juan Félix Proaño (N-S), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-6: Ramal 1 – Av. Juan Félix Proaño (N-S)

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR										
		RAMAL Nº: 01										
		AVENIDA: AV. JUAN FELIX N-S										
Intervalo de Tiempo – cada 15 Min	(A) LIVIANOS			TOTAL	(B) BUSES			TOTAL	(C) CAMIONES			TOTAL
	↶	↷	↸		↶	↷	↸		↶	↷	↸	
7:00 - 7:15	9	16	3	28	1	1	0	2	1	0	0	1
7:15 - 7:30	22	33	2	57		1	0	1	1			1
7:30 - 7:45	21	35	21	77	1	2	0	3	0	0	0	0
7:45 - 8:00	19	46	9	74		2	0	2				0

Fuente: Conteo Ramal 1 -Av. Pedro Vicente Maldonado N-S

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	236
BUSES	8
PESADOS	2
TOTAL	246

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Como resultado del aforo vehicular de este tramo de la Av. Juan Félix Proaño en sentido norte – sur se ha obtenido un total de 246 automotores; de los cuales 236 son vehículos livianos, 8 buses y 2 pesados.

5.4.2.2. Ramal 2 –Av. 9 de octubre (O-E)

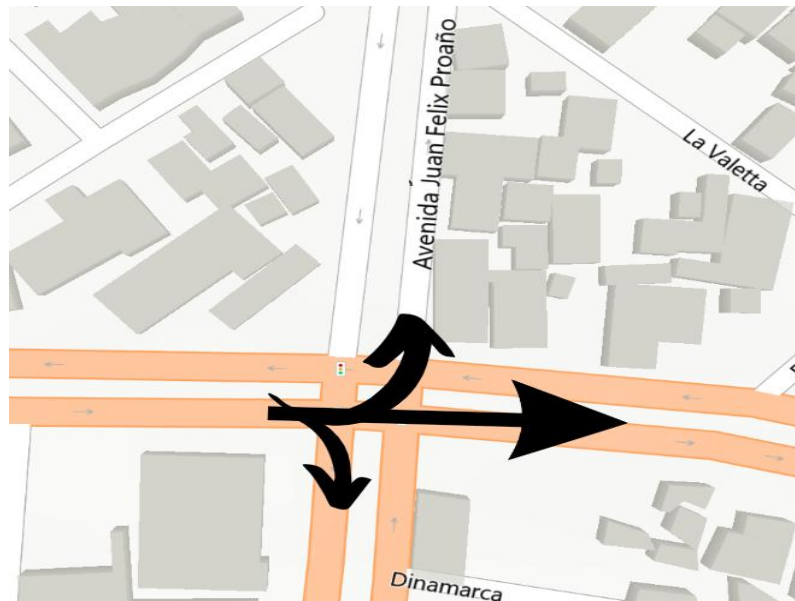


Ilustración 5-8: Ramal 2 –Av. 9 de octubre (O-E)

Fuente: Ramal 2-Av. 9 de octubre O-E, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-7: Ramal 2- Av-9 de octubre O-E

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR										
		RAMAL Nº: 02										
		AVENIDA: AV.9 DE OCTUBRE O-E										
Intervalo de Tiempo – cada 15 Min	(A) LIVIANOS			TOTAL	(B) BUSES			TOTAL	(C) CAMIONES			TOTAL
	↶	↑	↷		↶	↑	↷		↶	↑	↷	
7:00 - 7:15	35	103	20	158		2	2	4		13	5	18
7:15 - 7:30	21	88	26	135		4	3	7	4	17	2	23
7:30 - 7:45	15	114	20	149		1	1	2		10	8	18
7:45 - 8:00	18	90	18	126		1	1	2	2	15		17

Fuente: Conteo Ramal 2 -Av. 9 de octubre O-E, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	568
BUSES	15
PESADOS	76
TOTAL	659

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Luego del levantamiento de información de los dos días en promedio se ha obtenido que el mayor volumen vehicular pertenece a vehículos livianos con un total de 568, 15 buses y 76 pesados dando un total de 659 automotores.

5.4.2.3. Ramal 3 – Av. Juan Félix Proaño (S-N)



Ilustración 5-9: Ramal 3 – Av. Juan Félix Proaño (S-N)

Fuente: Ramal 3 -Av. Juan Félix Proaño S-N, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-8: Conteo Ramal 3 – Av. Juan Félix Proaño (S-N)

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR											
		RAMAL Nº: 03											
		AVENIDA: AV. JUAN FELIX S-N											
Intervalo de Tiempo – cada 15 Min	(A) LIVIANOS			TOTAL	(B) BUSES			TOTAL	(C) CAMIONES			TOTAL	
	↶	↑	↷		↶	↑	↷		↶	↑	↷		
7:00 - 7:15	25	55	28	108	4	0	1	5	3	13	5	21	
7:15 - 7:30	27	44	31	102	3	0	1	4	0	17	2	19	
7:30 - 7:45	30	58	24	112	2	0	0	2	0	10	8	18	
7:45 - 8:00	36	70	25	131	3	0	3	6	3	15	1	19	

Fuente: Ramal 3 -Av. Juan Félix Proaño S-N, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	453
BUSES	17
PESADOS	77
TOTAL	547

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: A través de la ficha de aforo vehicular se ha determinado dentro de este tramo que los vehículos que más circulan son los livianos con 453, los que le siguen son los pesados con 77 y finalmente los buses con 17 automotores.

5.4.2.4. Ramal 4 – Av.9 de octubre (E-O)

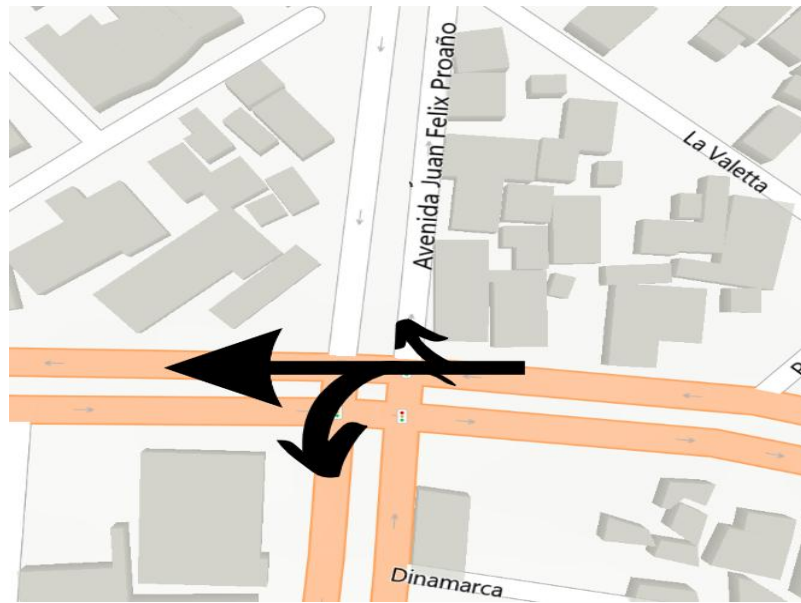


Ilustración 5-10: Ramal 4 – Av.9 de octubre (E-O)

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-9: Ramal 4 – Av.9 de octubre (E-O)

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR										
		RAMAL Nº: 04										
		AVENIDA: AV.9 DE OCTUBRE E-O										
Intervalo de Tiempo – cada 15 Min	(A) LIVIANOS			TOTAL	(B) BUSES			TOTAL	(C) CAMIONES			TOTAL
	↶	↑	↷		↶	↑	↷		↶	↑	↷	
7:00 - 7:15	55	55	17	127	4	0	1	5	3	13	3	19
7:15 - 7:30	40	49	36	125	3	0	1	4	0	17	2	19
7:30 - 7:45	18	42	15	75	2	0	0	2	0	10	9	19
7:45 - 8:00	21	51	24	96	3	0	3	6	3	15	1	19

Fuente: Conteo Ramal 4 – Av.9 de octubre (E-O), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	423
BUSES	17
PESADOS	76
TOTAL	516

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Con el levantamiento de información del tramo de la Av.9 de octubre (E-O) tenemos un promedio de los dos días un total de 423 de vehículos livianos, 17 de buses y 76 de pesados dando un total de 516 vehículos.



Ilustración 5-11: Simulación Ptv Vissim

Fuente: Simulación Ptv Vissim Situación Actual, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	Vehs(todos)	LOS(todos)
1	61	0-3600	1: SAN LUIS - 1: AVJUAN FELIX N-S@91.6 - 3: AVJUAN FELIX N-S@35.1	6,25	20,13	16	LOS_D
2	61	0-3600	1: SAN LUIS - 1: AVJUAN FELIX N-S@91.6 - 6: AV. 9 DE OCTUBRE E-O@81.0	0,00	0,00	9	LOS_A
3	61	0-3600	1: SAN LUIS - 1: AVJUAN FELIX N-S@91.6 - 7: AV. 9 DE OCTUBRE O-E@77.6	0,00	0,00	0	LOS_A
4	61	0-3600	1: SAN LUIS - 4: AVJUAN FELIX S-N@102.5 - 2: AVJUAN FELIX S-N@48.2	31,78	95,39	39	LOS_D
5	61	0-3600	1: SAN LUIS - 4: AVJUAN FELIX S-N@102.5 - 6: AV. 9 DE OCTUBRE E-O@81.0	31,78	95,39	12	LOS_D
6	61	0-3600	1: SAN LUIS - 4: AVJUAN FELIX S-N@102.5 - 7: AV. 9 DE OCTUBRE O-E@77.6	31,78	95,39	12	LOS_E
7	61	0-3600	1: SAN LUIS - 5: AV. 9 DE OCTUBRE O-E@82.3 - 2: AVJUAN FELIX S-N@48.2	24,17	82,99	14	LOS_C
8	61	0-3600	1: SAN LUIS - 5: AV. 9 DE OCTUBRE O-E@82.3 - 3: AVJUAN FELIX N-S@35.1	24,17	82,99	12	LOS_D
9	61	0-3600	1: SAN LUIS - 5: AV. 9 DE OCTUBRE O-E@82.3 - 7: AV. 9 DE OCTUBRE O-E@...	24,17	82,99	56	LOS_D
10	61	0-3600	1: SAN LUIS - 8: AV. 9 DE OCTUBRE E-O@89.6 - 2: AVJUAN FELIX S-N@48.2	26,02	78,83	19	LOS_D
11	61	0-3600	1: SAN LUIS - 8: AV. 9 DE OCTUBRE E-O@89.6 - 3: AVJUAN FELIX N-S@35.1	26,02	78,83	27	LOS_D
12	61	0-3600	1: SAN LUIS - 8: AV. 9 DE OCTUBRE E-O@89.6 - 6: AV. 9 DE OCTUBRE E-O@...	26,02	78,83	39	LOS_D
13	61	0-3600	1: SAN LUIS	17,64	95,39	255	LOS_D

Ilustración 5-12: Evaluación de nodos Resultados

Fuente: resultado simulación software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Mediante la simulación realizada en la Av.9 de octubre y av. Juan Félix Proaño (Vía San Luis) se determinó la situación actual del flujo vehicular en la zona y el nivel de servicio que predominó fue D, es decir que necesita una pronta solución para la congestión vehicular ya que está próximo a saturarse y ser inestable.

CAUSA

Congestión vehicular

Tiempo semafórico no satisfacen a la cantidad de vehículos o están mal programados

Volumen excesivo de vehículos

5.4.3. Vía a Guano

5.4.3.1. Ramal 1 – Av. Antonio José de Sucre (E-O)



Ilustración 5-13: Ramal 1 – Av. Antonio José de Sucre (E-O)

Fuente: Ramal 1 – Av. Antonio José de Sucre (E-O), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-10: Ramal 1 – Av. Antonio José de Sucre (E-O)

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR											
		RAMAL Nº: 01											
		AVENIDA: ANTONIO JOSE DE SUCRE											
		(A) LIVIANOS				(B) BUSES				(C) CAMIONES			
↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻		
12	107		3		5				1				
14	175		9		7				4				
12	148		3		6			1	4				
18	162		3		6		1		3				

Fuente: Conteo Ramal 1 – Av. Antonio José de Sucre (E-O), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	666
BUSES	25
PESADOS	13
TOTAL	704

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: En este tramo de vía que acerca a los vehículos al perímetro urbano de la ciudad se ha logrado identificar 704 vehículos; perteneciendo 666 a vehículos livianos, 25 buses y 13 pesados.

5.4.3.2. Ramal 2- Cap. Edmundo Chiriboga (N-S)



Ilustración 5-14: Ramal 2- Cap. Edmundo Chiriboga (N-S)

Fuente: Ramal 2- Cap. Edmundo Chiriboga (N-S), 2023.

Realizado por: Basantes Villarreal; 2023.

Tabla 5-11: Ramal 2- Cap. Edmundo Chiriboga (N-S)

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR									
		RAMAL Nº: 02									
		AVENIDA: SN									
(A) LIVIANOS				(B) BUSES				(C) CAMIONES			
↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻
3	7	2									
1	2	3									
1	2	2									
3	4	4									

Fuente: Conteo Ramal 2 – Cap. Edmundo Chiriboga (N-S), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	34
BUSES	0
PESADOS	0
TOTAL	34

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: En el levantamiento de información del tramo Cap. Edmundo Chiriboga tenemos un promedio de 34 vehículos livianos, por otra parte, no se presentan buses ni vehículos pesados.

5.4.3.3. Ramal 3- Av. Antonio José de Sucre (O-E)

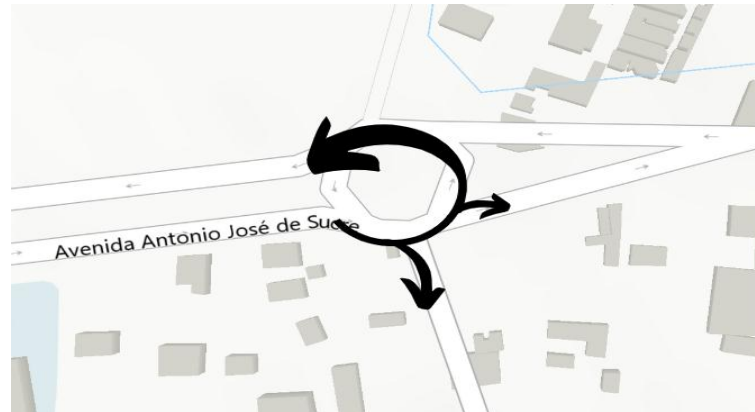


Ilustración 5-15: Ramal 3- Av. Antonio José de Sucre (O-E)

Fuente: Conteo Ramal 3 – Av. Antonio José de Sucre (O-E), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-12: Ramal 3- Av. Antonio José de Sucre (O-E)

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR									
		RAMAL Nº: 03									
		AVENIDA: ANTONIO JOSE DE SUCRE									
(A) LIVIANOS				(B) BUSES				(C) CAMIONES			
←	↑	→	↻	←	↑	→	↻	←	↑	→	↻
5	166		73	7					3		
2	220		43	8			3		8		1
7	120		35	4			3		7		
7	180		54	5			1		7		1

Fuente: Conteo Ramal 3 – Av. Antonio José de Sucre (O-E), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	912
BUSES	24
PESADOS	27
TOTAL	963

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis:

A través de las fichas de aforo vehicular se ha logrado obtener información del flujo vehicular presentándose así un total de 963 vehículos; perteneciendo 912 al tipo liviano, 24 a buses y 27 pesados.

5.4.3.4. Ramal 4 – Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N)

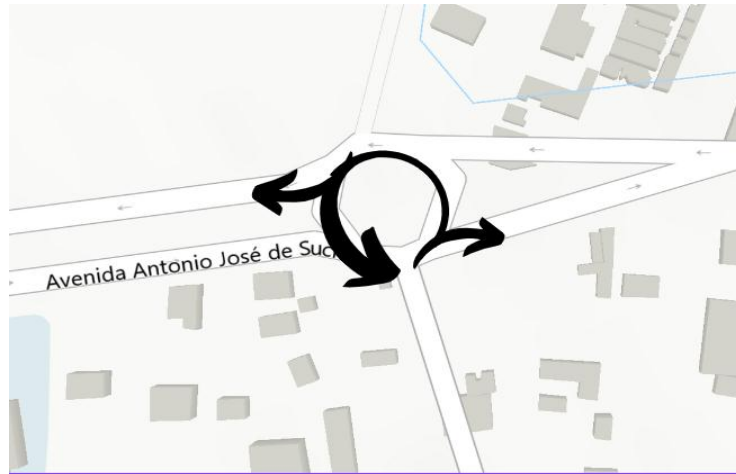


Ilustración 5-16: Ramal 4 – Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N)

Fuente: Ramal 4 – Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-13: Ramal 4 – Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N)

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR											
		RAMAL Nº: 04											
		AVENIDA: SN											
		(A) LIVIANOS				(B) BUSES				(C) CAMIONES			
		←	↑	↶	↷	←	↑	↶	↷	←	↑	↶	↷
9			5	1	1				1				
9			4		1				1				2
5			1		1								2
6			6		1				1				

Fuente: Conteo Ramal 4 – Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	46
BUSES	6
PESADOS	5
TOTAL	57

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Como podemos observar en este ramal no presenta mucho flujo vehicular a pesar de ello tenemos un total de 57 vehículos con 46 livianos, 6 buses y 5 pesados.



Ilustración 5-17: Simulación software Ptv Vissim

Fuente: Simulación en el Software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Node Results							
Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	LOS(todos)	V
1	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 1: SN@60.5 - 3: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE O-E@25.6	0,25	6,13	LOS_A	
2	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 1: SN@60.5 - 5: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE E-O@20.6	0,14	6,13	LOS_A	
3	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 1: SN@60.5 - 6: SN@30.3	0,25	6,13	LOS_C	
4	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 2: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE O-E@52.3 - 3: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE O-E...	64,18	88,70	LOS_F	
5	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 2: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE O-E@52.3 - 5: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE E-O...	64,18	88,70	LOS_F	
6	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 2: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE O-E@52.3 - 6: SN@30.3	64,14	88,89	LOS_A	
7	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 4: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE E-O@46.1 - 3: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE O-E...	103,77	161,27	LOS_C	
8	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 4: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE E-O@46.1 - 5: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE E-O...	57,80	134,54	LOS_A	
9	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 4: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE E-O@46.1 - 6: SN@30.3	95,77	152,74	LOS_D	
10	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 7: SN@70.9 - 3: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE O-E@25.6	0,00	2,61	LOS_A	
11	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 7: SN@70.9 - 5: AV.ANTONIO JOSE DE SUCRE E-O@20.6	0,01	2,61	LOS_E	
12	40	0-3600	1: VIA A GUANO - 7: SN@70.9 - 6: SN@30.3	0,01	2,61	LOS_A	
13	40	0-3600	1: VIA A GUANO	42,88	161,27	LOS_E	

Ilustración 5-18: Evaluación de nodos

Fuente: Resultados nivel de servicio-evaluación de nodos, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Luego de la simulación en la vía Guano se determinó el nivel de servicio de este tramo de vía obteniendo así que predomina el nivel de servicio A, sin embargo, también presenta niveles de servicio C, D, E Y F en algunos puntos. Por ello se podría presentar una propuesta no obstante no necesita de una pronta solución a diferencia de los demás tramos de estudio que son de inmediato tratamiento.

CAUSA

Congestión vehicular

Tiempo semafórico no satisfacen a la cantidad de vehículos o están mal programados

Falta de educación vial

5.4.4. Vía a Chambo

5.4.4.1. Ramal 1 – Av. Leopoldo Freire (S-N)

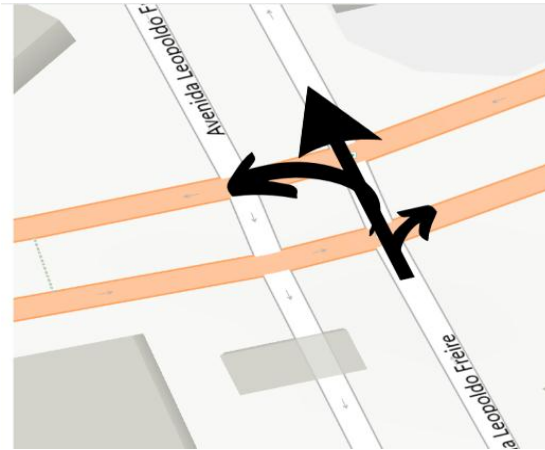


Ilustración 5-19: Ramal 1 – Av. Leopoldo Freire (S-N)

Fuente: Ramal 1– Av. Leopoldo Freire (S-N), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-14: Ramal 1– Av. Leopoldo Freire S-N

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR									
		RAMAL N°: 01									
		AVENIDA: AV.LEOPOLDO FREIRE									
(A) LIVIANOS			TOTAL	(B) BUSES			TOTAL	(C) CAMIONES			TOTAL
↶	↷	↑		↶	↷	↑		↶	↷	↑	
19	19	25	63	1	3	3	7	1	4	1	6
18	15	32	65	2	1	1	4	2	15	2	19
15	16	23	54	1	2	1	4	1	7	1	9
19	10	24	53	2	1	2	5	2	1	2	5

Fuente: Conteo Ramal 1– Av. Leopoldo Freire (S-N), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	235
BUSES	20
PESADOS	39
TOTAL	294

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Luego del levantamiento de información se ha determinado un total de 294 vehículos; perteneciendo 235 en tipo livianos ,20 a buses y 39 a pesados.

5.4.4.2. Ramal 2 – Av.9 de octubre (E-O)

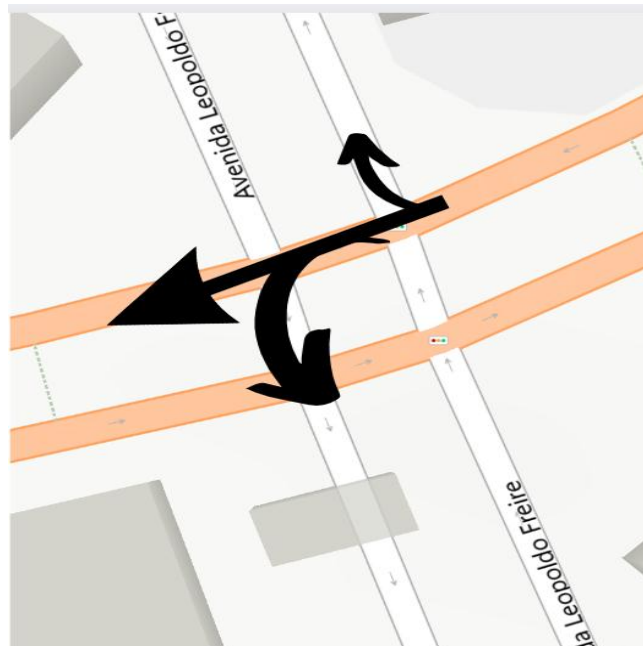


Ilustración 5-20: Ramal 2 – Av.9 de octubre (E-O)

Fuente: Ramal 2- Av. 9 de octubre E-O, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-15: Ramal 2 – Av.9 de octubre (E-O)

												CONTEO DE FLUJO VEHICULAR							
												RAMAL N°: 02							
												AVENIDA: AV.9 DE OCTUBRE							
(A) LIVIANOS			TOTAL	(B) BUSES			TOTAL	(C) CAMIONES			TOTAL								
↶	↷	↑		↶	↷	↻		↶	↷	↑									
13	12	20	45	1	0	0	1	5	4	1	10								
18	8	15	41	2	1	1	4	7	10	3	20								
14	10	10	34	1	2	1	4	9	7	12	28								
16	25	17	58	2	1	2	5	2	1	2	5								

Fuente: Conteo Ramal 2- Av. 9 de octubre E-O, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	178
BUSES	14
PESADOS	63
TOTAL	255

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Mediante las fichas del aforo vehicular hemos llegado a un promedio de 178 vehículos livianos, 14 buses y 63 pesados dando un total de 255 automotores.

5.4.4.3. Ramal 3- Av. Leopoldo Freire (N-S)

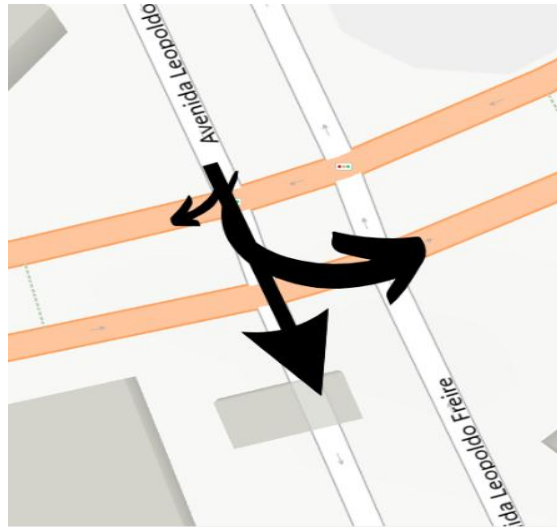


Ilustración 5-21: Ramal 3- Av. Leopoldo Freire (N-S)

Fuente: Ramal 3- Av. Leopoldo Freire N-S, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-16: Ramal 3- Av. Leopoldo Freire (N-S)

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR											
		RAMAL Nº: 03											
		AVENIDA: AV.LEOPOLDO FREIRE											
(A) LIVIANOS			TOTAL	(B) BUSES			TOTAL	(C) CAMIONES			TOTAL		
↶	↷	↑		↶	↷	↻		↶	↷	↑			
31	42	5	78	1	1	0	2	1	4	1	6		
20	10	17	47	1	4	1	6	7	7	2	16		
25	18	38	81	3	2	0	5	1	6	1	8		
23	35	5	63	1	2	0	3	2	1	2	5		

Fuente: Conteo Ramal 3- Av. Leopoldo Freire N-S, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	269
BUSES	13
PESADOS	35
TOTAL	317

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Como resultado del promedio del aforo vehicular del día 1 y 2 se ha obtenido que este tramo de vía transita más vehículos livianos con un total de 269, 13 buses y 35 pesados que dan como resultado un total de 317 automotores.

5.4.4.4. Ramal 4- Av. 9 de octubre (O-E)

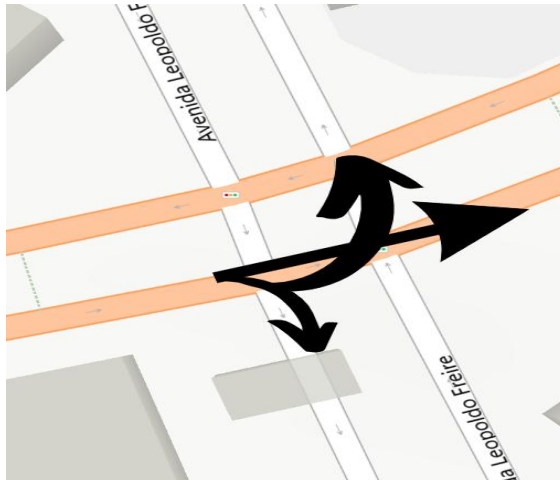


Ilustración 5-22: Ramal 4- Av. 9 de octubre (O-E)

Fuente: Censo Ramal 4- Av. 9 de octubre O-E, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-17: Ramal 4- Av. 9 de octubre (O-E)

		CONTEO DE FLUJO VEHICULAR									
		RAMAL N°: 04									
		AVENIDA: AV.9 DE OCTUBRE									
(A) LIVIANOS			TOTAL	(B) BUSES			TOTAL	(C) CAMIONES			TOTAL
↶	↷	↑		↶	↷	↑		↶	↷	↑	
16	8	24	48	2	1	1	4	1	2	1	4
19	27	5	51	1	3	1	5	4	2	2	8
23	10	30	63	2	2	0	4	1	3	2	6
27	16	4	47	1	3	1	5	2	1	2	5

Fuente: Censo Ramal 4- Av. 9 de octubre O-E, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	209
BUSES	18
PESADOS	23
TOTAL	250

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Como datos necesarios para el estudio de este tramo se ha obtenido mediante el levantamiento de información que transitan aproximadamente 250 vehículos de los cuales 209 pertenecen a la categoría de livianos, 18 a buses y 23 a pesados.

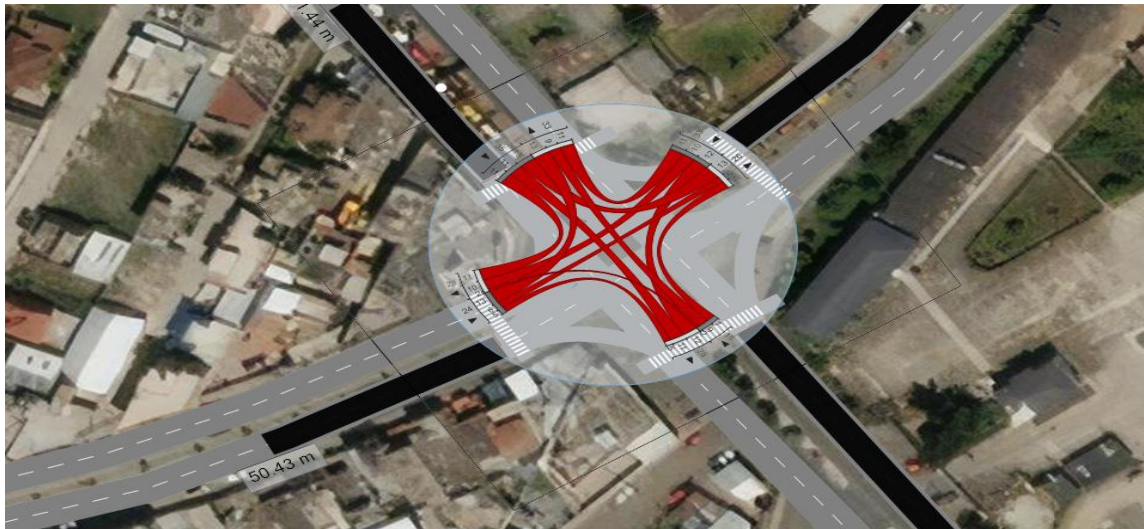


Ilustración 5-23: Modelación y Simulación Ptv Vissim

Fuente: Resultados Links, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Node Results						
Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	LOS(todos)
1	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 1...	16,71		51,44 LOS_F
2	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 1...	16,71		51,44 LOS_E
3	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 1...	16,71		51,44 LOS_F
4	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 4...	30,97		90,05 LOS_F
5	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 4...	30,97		90,05 LOS_F
6	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 4...	30,97		90,05 LOS_F
7	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 5...	19,54		50,43 LOS_F
8	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 5...	19,54		50,43 LOS_F
9	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 5...	19,54		50,43 LOS_F
10	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 7...	18,68		61,75 LOS_F
11	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 7...	18,68		61,75 LOS_E
12	25	0-3600	1: VIA CHAMBO - 7...	18,68		61,75 LOS_C
13	25	0-3600	1: VIA CHAMBO	21,47		90,05 LOS_F

Ilustración 5-24: Evaluación de Nodos

Fuente: Resultados mediante evaluación de nodos software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

La información obtenida en la simulación del tránsito de la Av. Leopoldo Freire – Av. 9 de octubre y Av. Edelberto Bonilla (Vía Chambo) nos da como resultado un nivel de servicio deficiente para este tramo de estudio predominando el nivel F, es decir que necesita una propuesta inmediata y eficiente para mejorar el flujo vehicular en dicha zona.

CAUSAS

Congestión vehicular

Tiempo semafórico no satisfacen a la cantidad de vehículos

Única vía de desfogue

5.4.5. Av. Edelberto Bonilla y Alfonso Chávez (Vía Penipe)

5.4.5.1. Ramal 1- Av. Edelberto Bonilla Oleas (N-S)

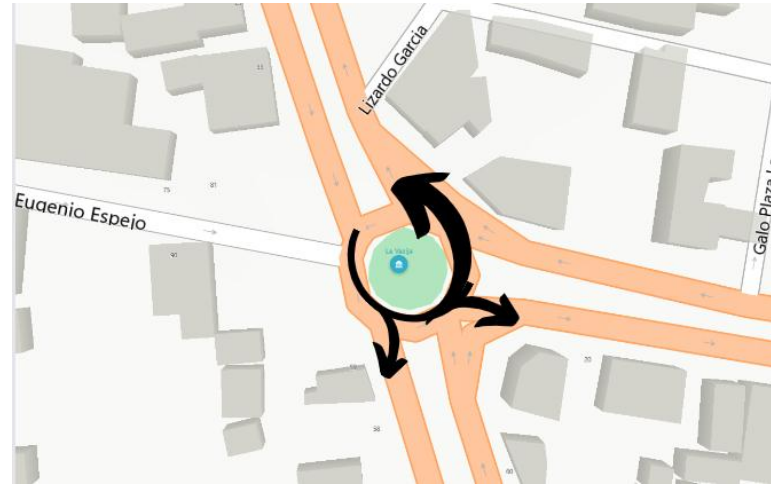


Ilustración 5-25: Ramal 1- Av. Edelberto Bonilla Oleas (N-S)

Fuente: Ramal 1- Av. Edelberto Bonilla Oleas (N-S), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-18: Ramal 1- Av. Edelberto Bonilla Oleas (N-S)

FICHA AFORO VEHICULAR												
HORA	LIVIANOS				BUSES				PESADOS			
	↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻
07:00am - 07:15am	133	38	-	31	7	8	-	-	27	10	-	-
07:15am - 07:30am	57	33	-	10	3	5	-	-	10	18	-	2
07:30am - 07:45am	42	30	-	24	6	2	-	-	4	6	-	1
07:45am - 08:00am	36	29	-	8	3	2	-	-	4	4	-	-
TOTAL	471				36				86			

Fuente: Conteo Ramal 1- Av. Edelberto Bonilla Oleas (N-S), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2

LIVIANOS	471
BUSES	36
PESADOS	86
TOTAL	593

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Como datos necesarios para el estudio de este tramo se ha obtenido mediante el levantamiento de información que transitan aproximadamente 593 vehículos de los cuales 471 pertenecen a la categoría de livianos, 36 a buses y 86 a pesados.

5.4.5.2. Ramal 2- Eugenio Espejo (O-E)



Ilustración 5-26: Ramal 2- Av. Eugenio Espejo (O-E)

Fuente: Ramal 2- Av. Eugenio Espejo (O-E), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-19: Ramal 2-Av. Eugenio Espejo

FICHA AFORO VEHICULAR												
INTERSECCION : EUGENIO ESPEJO					SENTIDO : O-E							
HORA	LIVIANOS				BUSES				PESADOS			
	↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻
07:00am - 07:15am	81	56	18	-	6	10	8	-	5	7	2	-
07:15am - 07:30am	68	84	27	-	5	13	5	-	7	6	7	-
07:30am - 07:45am	94	75	38	-	2	6	8	-	3	3	6	-
07:45am - 08:00am	88	94	49	-	2	7	7	-	1	5	2	-

Fuente: Ramal 2- Av. Eugenio Espejo (O-E), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2

LIVIANOS	772
BUSES	79
PESADOS	54
TOTAL	905

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis:

Como resultado del promedio del aforo vehicular del día 1 y 2 se ha obtenido que este tramo de vía transita más vehículos livianos con un total de 772, 79 buses y 54 pesados que dan como resultado un total de 905 automotores

5.4.5.3. Ramal 3- Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N)



Ilustración 5-27: Ramal 3- Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N)

Fuente: Ramal 3- Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-20: Conteo ramal 3 – Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N)

FICHA AFORO VEHICULAR											
INTERSECCION : Av. Edelberto Bonilla Oleas										SENTIDO : E-O	
LIVIANOS				BUSES				PESADOS			
↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻
-	45	41	5	-	6	6	3	-	9	6	2
-	51	36	6	-	6	8	5	-	6	4	1
-	38	35	5	-	5	5	4	-	8	5	3
-	42	38	6	-	4	11	2	-	5	8	4

Fuente: Conteo Ramal 3- Av. Edelberto Bonilla Oleas (S-N), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2

LIVIANOS	348
BUSES	45
PESADOS	57
TOTAL	450

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Como resultado del aforo vehicular en este tramo de estudio se ha obtenido un total de 450 vehículos de los cuales 348 corresponden a la categoría de livianos, 45 a buses y 57 a pesados.

5.4.5.4. Ramal 4- Av. Alfonso Chávez (E-O)

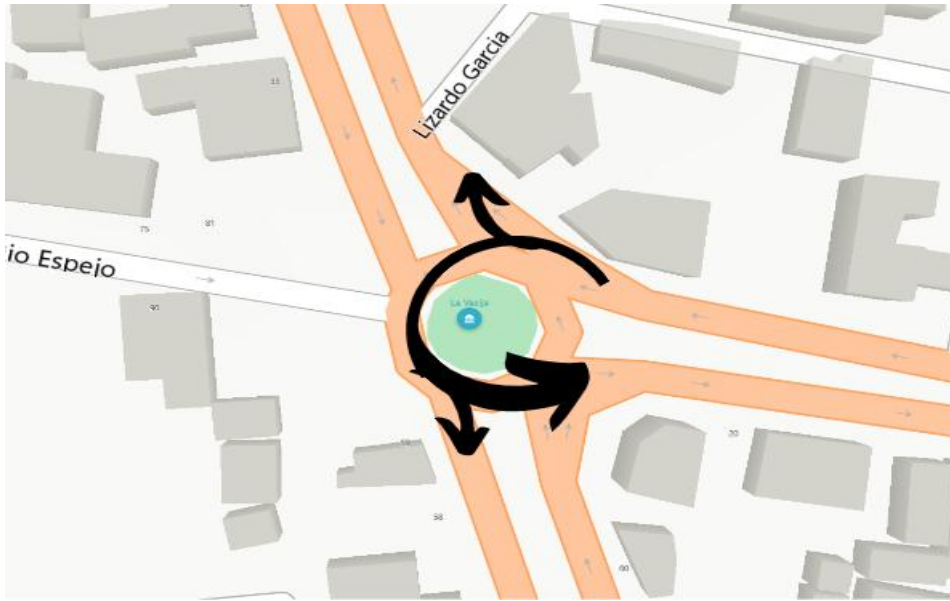


Ilustración 5-28: Ramal 4- Av. Alfonso Chávez (E-O)

Fuente: Ramal 4- Av. Alfonso Chávez (E-O), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-21: Ramal 4-Av. Alfonso Chávez (E-O)

FICHA AFORO VEHICULAR												
HORA	LIVIANOS				BUSES				PESADOS			
	↶	↑	↷	⤴	↶	↑	↷	⤴	↶	↑	↷	⤴
07:00am - 07:15am	125	-	28	31	7	-	51	-	8	-	15	18
07:15am - 07:30am	47	-	19	8	3	-	26	-	7	-	14	10
07:30am - 07:45am	98	-	73	24	6	-	26	-	16	-	10	8
07:45am - 08:00am	57	-	65	8	3	-	57	-	10	-	2	5
TOTAL	583				179				123			

Fuente: Ramal 4- Av. Alfonso Chávez (E-O), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2

LIVIANOS	583
BUSES	179
PESADOS	123
TOTAL	885

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis:

Como datos necesarios para el estudio de este tramo se ha obtenido mediante el levantamiento de información que transitan aproximadamente 885 vehículos de los cuales 583 pertenecen a la categoría de livianos, 179 a buses y 123 a pesados.



Ilustración 5-29: Simulación software Ptv Vissim

Fuente: Modelación y Simulación en el software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Count	Time	Movement	Delay	Queue	Queue Length
1	0.000	1 - 1: AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS N-2 @ 95.7 - S - AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS N-2 @ 57.7 - 10001 @ 58.2	0.00	0.00	0.00
2	0.000	1 - 1: AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS N-2 @ 95.7 - 10001 @ 58.2	0.00	0.00	0.00
3	0.000	1 - 1: AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS N-2 @ 95.7 - 10005 @ 33.2	0.00	0.00	0.00
4	0.000	1 - 3: AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS 2-N @ 91.6 - S - AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS 2-N @ 91.6 - 10001 @ 58.2	3.54	3.54	3.54
5	0.000	1 - 3: AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS 2-N @ 91.6 - 10001 @ 58.2	3.54	3.54	3.54
6	0.000	1 - 3: AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS 2-N @ 91.6 - 10005 @ 33.2	3.54	3.54	3.54
7	0.000	1 - 3: AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS 2-N @ 91.6 - 10009 @ 51.5	1.89	1.89	1.89
8	0.000	1 - 2: EUGENIO ESPEJO @ 15.0 - S - AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS N-2 @ 2	12.81	12.81	12.81
9	0.000	1 - 2: EUGENIO ESPEJO @ 15.0 - 10001 @ 58.2	12.81	12.81	12.81
10	0.000	1 - 2: EUGENIO ESPEJO @ 15.0 - 10005 @ 33.2	12.81	12.81	12.81
11	0.000	1 - 7: AV. ALFONSO CHAVEZ E-O @ 83.5 - S - AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS N-2 @ 2	5.44	5.44	5.44
12	0.000	1 - 7: AV. ALFONSO CHAVEZ E-O @ 83.5 - 10001 @ 58.2	5.44	5.44	5.44
13	0.000	1 - 7: AV. ALFONSO CHAVEZ E-O @ 83.5 - 10005 @ 33.2	5.44	5.44	5.44
14	0.000	1 - 10010 @ 2.5 - 10010 @ 42.6	0.50	0.50	0.50
15	0.000	1	2.4	2.4	2.4

Ilustración 5-30: Resultados evaluación de nodos

Fuente: Software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Después de la simulación mediante el software PTV Vissim en la Av. Edelberto Bonilla- Av. Alfonso Chávez y Eugenio Espejo se puede constatar que existe un nivel de servicio desde A hasta E, lo cual puede mejorar con una propuesta técnica que sea evaluada previamente en el software.

CAUSAS

Congestión vehicular

Redondel no satisface la cantidad de vehículos

Infraestructura vial insuficiente

Volúmenes excesivos de vehículos

5.4.6. Av. Lizarzaburu sector Bypass

5.4.6.1. Ramal 1 Carretera Panamericana llegada de Quito (N-S)



Ilustración 5-31: Ramal 1 Carretera Panamericana llegada de Quito (N-S)

Fuente: Ramal 1 Carretera Panamericana llegada de Quito (N-S), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-22: Ramal 1 Carretera Panamericana llegada de Quito (N-S)

FICHA AFORO VEHICULAR											
AV. LIZARZABURU								SENTIDO : N-S			
LIVIANOS				BUSES				PESADOS			
↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻
-	180	100	-	-	2	3	-	-	1	4	-
-	175	75	-	-	1	8	-	-	1	9	-
-	95	64	-	-	1	11	-	-	2	10	-
-	100	73	-	-	4	9	-	-	5	4	-

Fuente: Cuento Ramal 1 Carretera Panamericana llegada de Quito (N-S), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	862
BUSES	39
PESADOS	36
TOTAL	937

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Como resultado del promedio entre los días 1 y 2 de la información obtenida en campo se ha presentado que hay un total de 937 vehículos, dentro de esto teniendo un 862 vehículo liviano, 39 buses y 36 pesados.

5.4.6.2. Ramal 2 - Av. Lizarzaburu (Salida a Quito S-N)



Ilustración 5-32: Ramal 2 - Av. Lizarzaburu (Salida a Quito S-N)

Fuente: Ramal 2 -Av. Lizarzaburu (Salida a Quito S-N), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-23: Ramal 2 - Av. Lizarzaburu (Salida a Quito S-N)

FICHA AFORO VEHICULAR

: AV. LIZARZABURU								SENTIDO : S-N			
LIVIANOS				BUSES				PESADOS			
↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻
131	195	-	-	6	20	-	-	5	7	-	-
125	147	-	-	5	13	-	-	7	6	-	-
94	107	-	-	2	6	-	-	3	3	-	-
88	102	-	-	2	7	-	-	1	5	-	-

Fuente: Conteo Ramal 2 -Av. Lizarzaburu (Salida a Quito S-N), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	989
BUSES	61
PESADOS	37
TOTAL	1087

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: En el tramo de la Av. Lizarzaburu en el sentido sur-norte se obtiene como resultados 989 vehículos livianos, 61 buses y 37 pesados dando un total de 1087 vehículos

5.4.6.3. Ramal 3 - Av. Monseñor Leónidas Proaño (O- E)



Ilustración 5-33: Ramal 3 - Av. Monseñor Leónidas Proaño (O- E)

Fuente: Ramal 3 - Av. Monseñor Leónidas Proaño (O- E), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-24: Ramal 3 - Av. Monseñor Leónidas Proaño (O- E)

FICHA AFORO VEHICULAR

AV. MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO								SENTIDO : O-E			
LIVIANOS				BUSES				PESADOS			
↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻	↶	↑	↷	↻
133	-	42	-	7	-	8	-	27	-	0	-
57	-	33	-	3	-	5	-	10	-	0	-
50	-	30	-	6	-	2	-	4	-	0	-
36	-	29	-	3	-	2	-	4	-	0	-

Fuente: Conteo Ramal 3 - Av. Monseñor Leónidas Proaño (O- E), 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

PROMEDIO DIA 1 Y 2	
LIVIANOS	410
BUSES	36
PESADOS	45
TOTAL	491

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Análisis: Como resultado del levantamiento de información del aforo vehicular se ha obtenido un total de 491 vehículos de los cuales 410 perteneces al tipo livianos, 36 de buses y 45 a pesados.



Ilustración 5-34: Situación Actual mediante el software Ptv Vissim

Fuente: Simulación software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	Vehs(todos)	Pers(todos)	LOS(todos)
1	5	0-3600	1 - 2: Sur-Norte@66.9 - 1: Sur-Norte@1 ...	66,74	88,69	23	23	LOS_F
2	5	0-3600	1 - 2: Sur-Norte@66.9 - 7: Oeste-Este@2...	66,13	88,06	30	30	LOS_F
3	5	0-3600	1 - 3: Norte-Sur@70.8 - 4: Norte-Sur@2...	84,68	103,13	18	18	LOS_F
4	5	0-3600	1 - 3: Norte-Sur@70.8 - 7: Oeste-Este@2...	70,87	87,82	21	21	LOS_F
5	5	0-3600	1 - 8: Este-Oeste@85.6 - 1: Sur-Norte@1...	85,10	100,93	23	23	LOS_F
6	5	0-3600	1 - 8: Este-Oeste@85.6 - 4: Norte-Sur@2...	85,10	100,93	23	23	LOS_F
7	5	0-3600	1	74,71	103,13	138	138	LOS_F

Ilustración 5-35: Evaluación de Nodos

Fuente: Simulación software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

La información obtenida en la simulación del tránsito de la Av. Lizarzaburu y Monseñor Leónidas Proaño nos da como resultado un nivel de servicio deficiente para este tramo de estudio predominando el nivel F, es decir que necesita una propuesta inmediata y eficiente para mejorar el flujo vehicular en dicha zona.

CAUSA

Tiempo semafórico no satisfacen a la cantidad de vehículos o están mal programados

Volumen excesivo de vehículos

Horas pico

Única vía de desfogue

5.5. Problema

La congestión vehicular es un problema en la ciudad de Riobamba y tratándose específicamente de los accesos a la ciudad podemos evaluarlos por medio del software PTV Vissim con los datos obtenidos en el campo, por ello podemos evidenciar el grado de la problemática del flujo vehicular para posteriormente tomar acciones de mejora. Mediante el software podemos constatar dicho grado del nivel de servicio el cual se muestra con letras de la A hasta F teniendo en cuenta que A representa un buen nivel de servicio y F como deficiente. De esta manera se evidenciará la eficiencia de la propuesta haciendo una comparación del nivel de servicio entre la situación actual y la solución planteada.

Después de la simulación se puede determinar que todos los accesos tienen problemas de flujo vehicular, sin embargo, no todos requieren de una pronta solución, por lo que se tomará los tramos de estudio con más congestión vehicular para presentar una propuesta de mejora.

Tabla 5-25: Niveles de Servicio Nodos

Tramo de estudio	Niveles de servicio por nodos	Necesita Mejora
Av. Lizarzaburu (Salida Quito)	F	Sí
Av. Pedro Vicente Maldonado (Sector Media Luna)	A-F	Sí
Av. Antonio José de Sucre (Vía Guano)	A-F	No
Av. Edelberto Bonilla y Alfonso Chávez (Vía Penipe)	A-E	Sí
Av. Leopoldo Freire y Av. 9 de octubre (Vía Chambo)	C-F	Sí
Av. 9 de octubre y Av. Juan Félix Proaño (Vía San Luis)	A-D	Sí

Fuente: Simulación PTV VISSIM, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

5.6. Propuesta de mejora

5.6.1. Av. Pedro Vicente Maldonado (sector ex media luna)

En este tramo se ha tomado la decisión de crear una vía alterna para los vehículos que transitan en la Av. Leónidas Proaño sentido Este – Oeste y tengan una salida hacia la Av. Pedro Vicente Maldonado sentido Sur-Norte y viceversa.

DETALLE DE LA PROPUESTA

- Señalización a isleta para que no exista más congestión vehicular en la dirección Norte -Sur
- La propuesta satisfará a los vehículos que se dirijan al este de la ciudad de Riobamba con esta vía alterna y se disminuirá la congestión vehicular en el sector ex media luna



Ilustración 5-36: Propuesta Av. Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Simulación software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Node Results						
Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	LOS(todos)
1	4	0-3600	1 - 1: Av Monseñor Leonidas Proaño E-O@194.9 - 6: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@7...	17,56	75,02	LOS_C
2	4	0-3600	1 - 1: Av Monseñor Leonidas Proaño E-O@194.9 - 9: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@5...	17,56	75,02	LOS_C
3	4	0-3600	1 - 5: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@21.4 - 2: Av Monseñor Leonidas Proaño O-E@63...	25,65	69,55	LOS_D
4	4	0-3600	1 - 5: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@21.4 - 9: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@52.9	25,65	69,55	LOS_C
5	4	0-3600	1 - 10: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@503.3 - 2: Av Monseñor Leonidas Proaño O-E@...	19,50	96,93	LOS_C
6	4	0-3600	1 - 10: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@503.3 - 6: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@7...	19,50	96,93	LOS_C
7	4	0-3600	1	20,90	96,93	LOS_C

Ilustración 5-37: Evaluación de Nodos propuesta

Fuente: Resultados evaluación de nodos propuesta, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Mediante las propuestas se diseñó el nuevo tiempo semafórico en el ingreso a la ciudad de Riobamba con un total de ciclo de 93 s en la cual tenemos a continuación la distribución de los tiempos semafóricos para tener menos congestión vehicular.

Tabla 5-26: Semaforización Av. Pedro Vicente Maldonado

Fase	CO	Gi	Ai
I	93	31	3
II	93	25	3
III	93	26	3

Fuente: Semaforización Av. Pedro Vicente Maldonado, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-27: Fases semafóricas Av. Pedro Vicente Maldonado

AVENIDAS	Fase					
Av. Pedro Vicente Maldonado N-S	ϕI	93	31	3	59	
Av. Monseñor Leónidas Proaño E-O	ϕII	93	34	25	3	31
Av. Pedro Vicente Maldonado S-N	ϕIII	93	62	26	3	2

Fuente: Fases Semafóricas Av. Pedro Vicente Maldonado, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

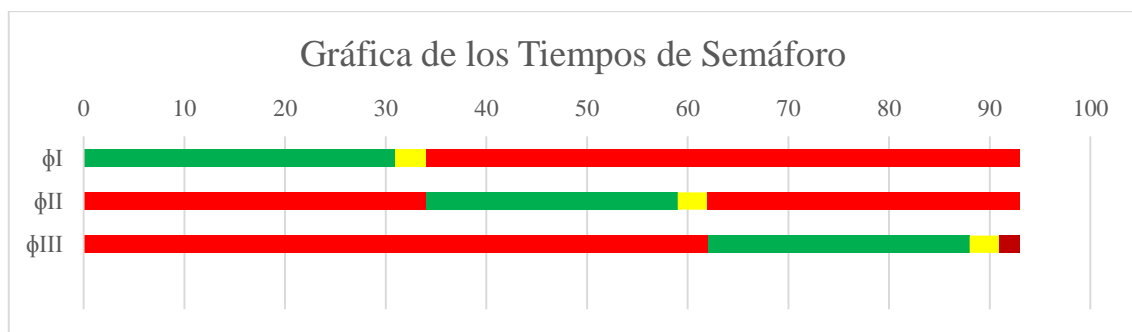


Ilustración 5-38: Grafica tiempo semafórico Av. Pedro Vicente Maldonado

Fuente: Grafica de tiempos semafóricos Av. Pedro Vicente Maldonado, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Luego de evaluar la propuesta de mejora para el flujo vehicular en el software se puede evidenciar una importante mejora en el nivel de servicio, presentándose así nivel de servicio C en todos los puntos y únicamente D en un giro de la Av. Pedro Vicente Maldonado hacia la Av. Monseñor Leónidas Proaño dentro de esto en el software PTV Vissim a través de la evaluación detallada de los accesos, se identificaron áreas clave de mejora que podrían contribuir significativamente a la eficiencia del tráfico y la seguridad vial.

El análisis también tuvo en cuenta factores futuros, como desarrollos urbanos planificados, para anticipar cambios en la demanda de acceso a la ciudad. Esto proporciona una base para la planificación a largo plazo y asegura que las soluciones propuestas sean sostenibles y adaptables a futuras necesidades.

5.6.2. Vía San Luis

En este tramo se ha tomado la decisión de realizar cambios en los ciclos semafóricos, lo cual implica reducir el tiempo de rojo y aumentar un porcentaje de tiempo en verde. Con esto quiere decir que minorizaríamos la congestión vehicular del sector en las vías de norte-sur, sur-norte que son las principales de acceso y salida de la ciudad, Riobamba porque si se mejora el nivel de servicio se reducirá la congestión vehicular.

Teniendo un ciclo semafórico en la actualidad de 122 segundos dura para cada uno de los ramales de los accesos a la ciudad de Riobamba, la decisión de modificar los ciclos semafóricos es una estrategia potencialmente efectiva para mejorar el flujo de tráfico, pero debe implementarse cuidadosamente, considerando la seguridad vial, la coordinación del tráfico y el impacto en diferentes usuarios de la carretera. Además, una comunicación efectiva con la comunidad y la evaluación continua son esenciales para el éxito a largo plazo de esta medida.

Mediante las propuestas se diseñó el nuevo tiempo semafórico en el ingreso a la ciudad de Riobamba con un total de ciclo de 137 s en la cual tenemos a continuación la distribución de los tiempos semafóricos de entre verde-ámbar y rojo.

Tabla 5-28: Semaforización San Luis

Fase	CO	gi	Ai
I	137	23	3
II	137	31	3
III	137	27	3
IV	137	42	3

Fuente: Semaforización vía San Luis, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-29: Fases semafóricas San Luis

AVENIDAS	Fase						
AV. JUAN FELIZ N-S	ϕI	137	23	3	111		
AV. 9 DE OCTUBRE O-E	ϕII	137	26		31	3	77
AV. JUAN FELIX S-N	ϕIII	137	60		27	3	47
AV. 9 DE OCTUBRE E-O	ϕIV	137	90		42	3	0

Fuente: Fases Semafóricas vía San Luis, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

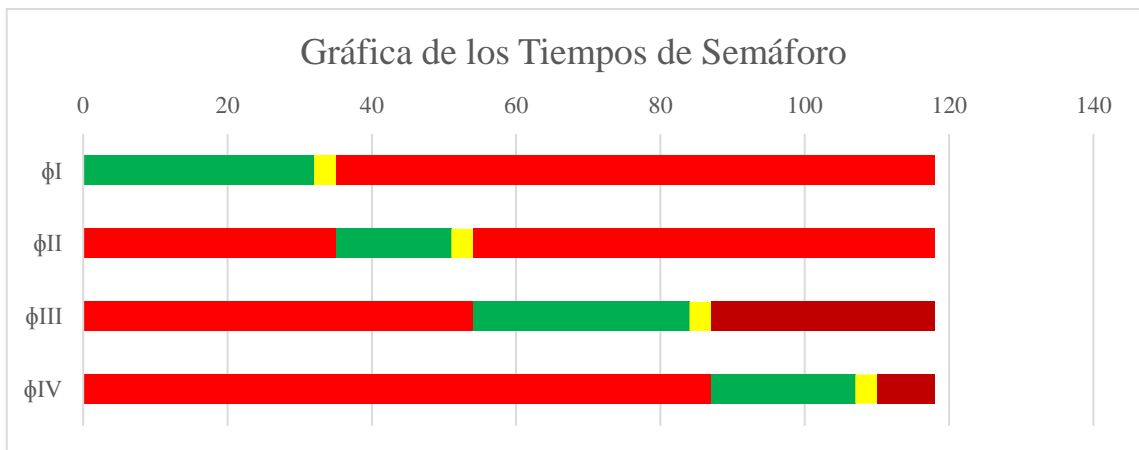


Ilustración 5-39: Grafica tiempo semafórico San Luis

Fuente: Grafica de tiempos semafóricos vía San Luis, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

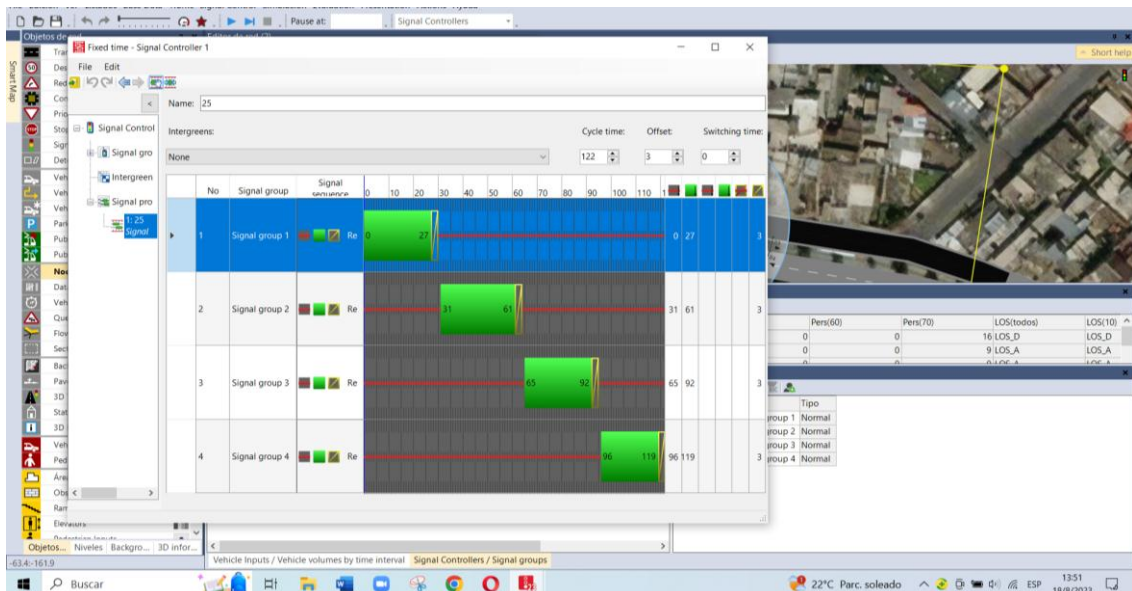


Ilustración 5-40: Ciclo semafórico Propuesta

Fuente: ciclo semafórico propuesto vía san Luis, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Count	Pers(todos)	Pers(10)	Pers(20)	Pers(30)	Pers(40)	Pers(50)	Pers(60)	Pers(70)	LOS(todos)	LOS(10)
1	16	16	0	0	0	0	0	0	16 LOS_D	LOS_D
2	9	9	0	0	0	0	0	0	9 LOS_A	LOS_A
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0 LOS_A	LOS_A
4	42	36	6	0	0	0	0	0	36 LOS_D	LOS_D
5	13	5	5	3	0	0	0	0	5 LOS_D	LOS_E
6	13	11	2	0	0	0	0	0	11 LOS_E	LOS_E
7	14	13	1	0	0	0	0	0	13 LOS_C	LOS_C
8	12	11	1	0	0	0	0	0	11 LOS_D	LOS_C
9	60	58	1	1	0	0	0	0	58 LOS_D	LOS_D
10	19	15	3	0	0	0	0	1	15 LOS_D	LOS_D
11	26	22	3	1	0	0	0	0	22 LOS_D	LOS_D
12	39	32	7	0	0	0	0	0	32 LOS_D	LOS_D
13	263	228	29	5	0	0	0	1	228 LOS_D	LOS_D
14	2	2	0	0	0	0	0	0	2 LOS_A	LOS_A
15	1	1	0	0	0	0	0	0	1 LOS_A	LOS_A

Ilustración 5-41: Evaluación de nodos propuesta

Fuente: Mejora de nivel de servicio de evaluación de nodos, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

5.6.3. Vía Chambo

Luego de evaluar la propuesta de mejora para el flujo vehicular en el software se puede evidenciar una importante mejora en el nivel de servicio, presentándose así nivel de servicio mejore y se pueda dar solución al conflicto vehicular, dando giros adelantados para disminuir el conflicto vehicular y el nivel de servicio mejore obtuvimos con nuestras propuestas de mejora que los niveles de servicio se mejoren y llegue a un nivel de servicio A.

Count	Pers(todos)	Pers(10)	Pers(20)	Pers(30)	Pers(40)	Pers(50)	Pers(60)	Pers(70)	LOS(todos)	LOS(10)
1	16	16	0	0	0	0	0	0	16 LOS_D	LOS_D
2	9	9	0	0	0	0	0	0	9 LOS_A	LOS_A
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0 LOS_A	LOS_A
4	42	36	6	0	0	0	0	0	36 LOS_D	LOS_D
5	13	5	5	3	0	0	0	0	5 LOS_D	LOS_E
6	13	11	2	0	0	0	0	0	11 LOS_E	LOS_E
7	14	13	1	0	0	0	0	0	13 LOS_C	LOS_C
8	12	11	1	0	0	0	0	0	11 LOS_D	LOS_C
9	60	58	1	1	0	0	0	0	58 LOS_D	LOS_D
10	19	15	3	0	0	0	0	1	15 LOS_D	LOS_D
11	26	22	3	1	0	0	0	0	22 LOS_D	LOS_D
12	39	32	7	0	0	0	0	0	32 LOS_D	LOS_D
13	263	228	29	5	0	0	0	1	228 LOS_D	LOS_D
14	2	2	0	0	0	0	0	0	2 LOS_A	LOS_A
15	1	1	0	0	0	0	0	0	1 LOS_A	LOS_A

Ilustración 5-42: Evaluación de nodos

Fuente: Simulación software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

La congestión vehicular asociada con tiempos semafóricos insatisfactorios y una única vía de desfogue es un desafío complejo que requiere un enfoque integral y soluciones innovadoras. Las medidas propuestas abordan tanto la gestión del tráfico como la infraestructura vial para mejorar la fluidez y eficiencia del sistema de transporte. Al implementar estas soluciones, se busca no solo aliviar la congestión, sino también mejorar la calidad de vida de los residentes y promover prácticas de movilidad sostenible.

La optimización de ciclos semafóricos y la sincronización de semáforos son pasos esenciales para garantizar un flujo vehicular más eficiente y reducir los tiempos de espera. Mediante las propuestas se diseñó el nuevo tiempo semafórico en las cuales tenemos cuatro fases con un total de fase 118 s en la cual tenemos a continuación la distribución de los tiempos semafóricos para tener menos congestión vehicular. La introducción de tecnologías inteligentes proporciona flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones de tráfico en tiempo real, optimizando la gestión del semáforo.

Tabla 5-30: Semaforización Vía Chambo

Fase	CO	gi	Ai
I	118	32	3
II	118	16	3
III	118	30	3
IV	118	20	3

Fuente: Semaforización vía Chambo, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-31: Fase semafóricas vía Chambo

AVENIDAS	Fase						
AV. LEOPOLDO FREIRE S-N	ϕI	118	32	3	83		
AV. EDELBERTO BONILLA E-O	ϕII	118	35	0	16	3	64
AV.9 DE OCTUBRE O-E	ϕIII	118	54	0	30	3	31
AV. LEOPOLDO FREIRE N-S	ϕIV	118	87	0	20	3	8

Fuente: Fases Semafóricas vía Chambo, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

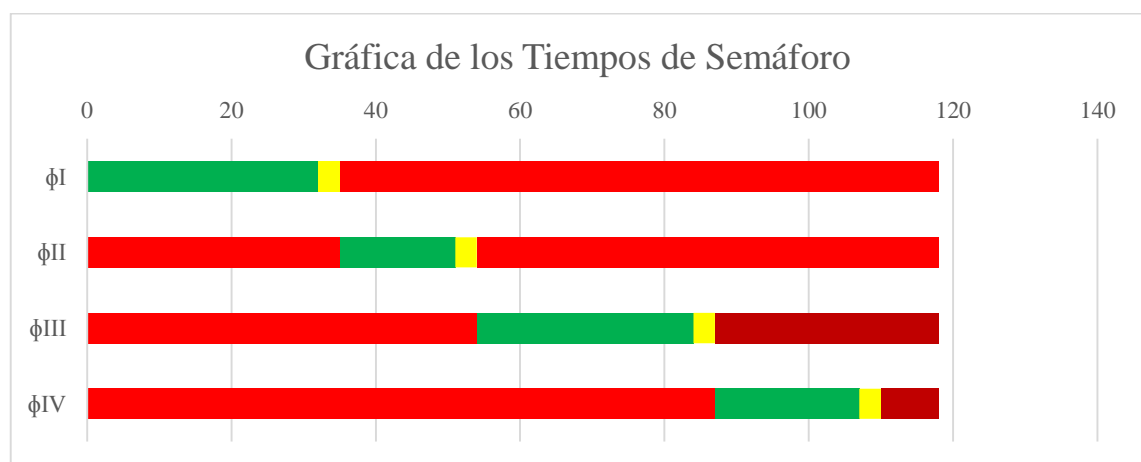


Ilustración 5-43: Grafica tiempo semafórico vía Chambo

Fuente: Grafica de tiempos semafóricos vía Chambo, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

5.6.4. Av. Lizarzaburu sector Bypass

El flujo vehicular es elevado por lo que los problemas siempre estarán presentes, es por ello que se debe mantener un constante monitoreo para impedir que se vayan complicando cada vez más y establecer óptimas soluciones en el menor tiempo posible, mediante nuestra propuesta es realizar cambios en los ciclos semafóricos, lo cual implica reducir el tiempo de rojo y aumentar un porcentaje de tiempo en verde. Con esto quiere decir que minorizaríamos la congestión vehicular del sector en las vías de norte-sur, sur-norte que son las principales de acceso y salida de la ciudad, Riobamba.

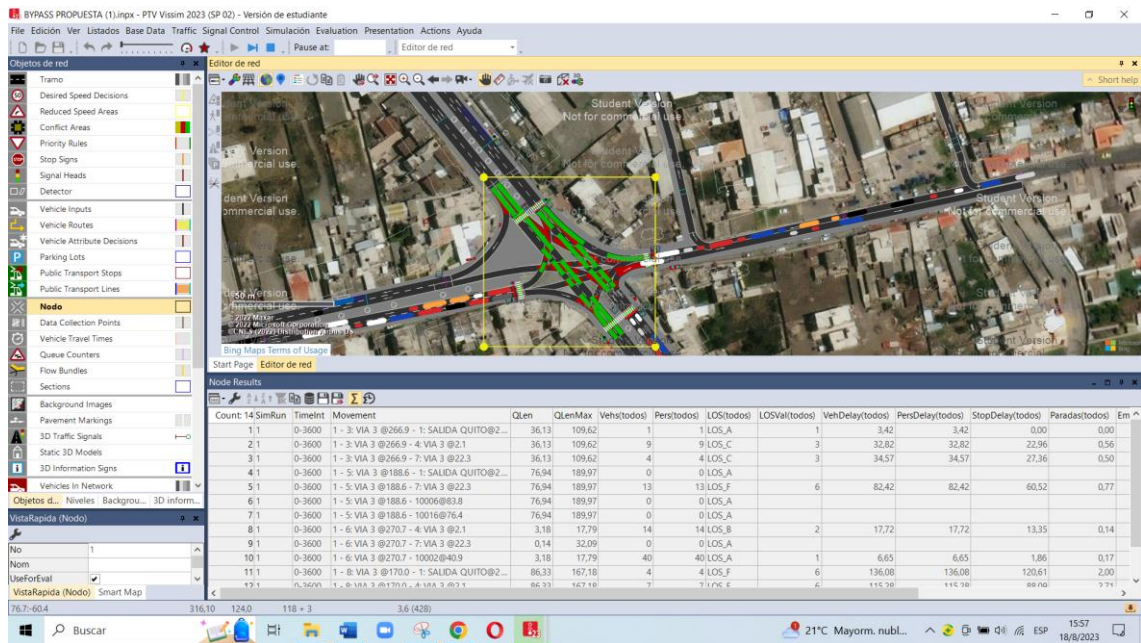


Ilustración 5-44: Simulación y resultados de nodos

Fuente: Simulación y evaluación software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villareal; 2023.

La principal causa identificada es la insatisfacción de los tiempos semafóricos, ya sea debido a la falta de ajuste a la cantidad de vehículos presentes en la vía o a una programación incorrecta. Esta deficiencia en la gestión del tráfico contribuye significativamente a la acumulación de vehículos y tiempos de espera prolongados, especialmente durante las horas pico.

El volumen excesivo de vehículos que transitan por la única vía de desfogue exacerbada durante las horas pico es otra causa fundamental de la congestión. La falta de alternativas viables y la concentración de tráfico en una sola ruta generan cuellos de botella y aumentan la probabilidad de congestión vehicular.

La identificación clara de estas causas permite orientar las soluciones propuestas hacia la mejora de la programación semafórica, la expansión de alternativas de desfogue y la implementación de estrategias específicas para gestionar el volumen de vehículos durante las horas de mayor demanda. Abordar estas causas de manera integral y coordinada es esencial para lograr una solución efectiva y sostenible para la congestión vehicular en el acceso Av. Lizarzaburu sector Bypass haciendo cambio de los tiempos semafóricos en dicho ingreso a la ciudad de Riobamba con 4 fases de 192s en total en la cual está distribuida en entre verde-ámbar y rojo

Tabla 5-32: Semaforización Av. Lizarzaburu sector Bypass

Fase	CO	Gi	Ai
I	192	45	3
II	192	45	3
III	192	45	3
IV	192	45	3

Fuente: Semaforización Av. Lizarzaburu sector Bypass, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-33: Fases semafóricas Av. Lizarzaburu sector Bypass

AVENIDAS	Fase						
AV. LIZARZABURU S-N	ϕI	192	45	3	144		
AV. MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO E-O	ϕII	192	48	45	3	96	
AV. LIZARZABURU N-S	ϕIII	192	96	45	3	48	
AV. MONSEÑOR LEONIDAS PROAÑO O-E	ϕIV	192	144	45	3	0	

Fuente: Fases semafóricas Av. Lizarzaburu sector Bypass, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

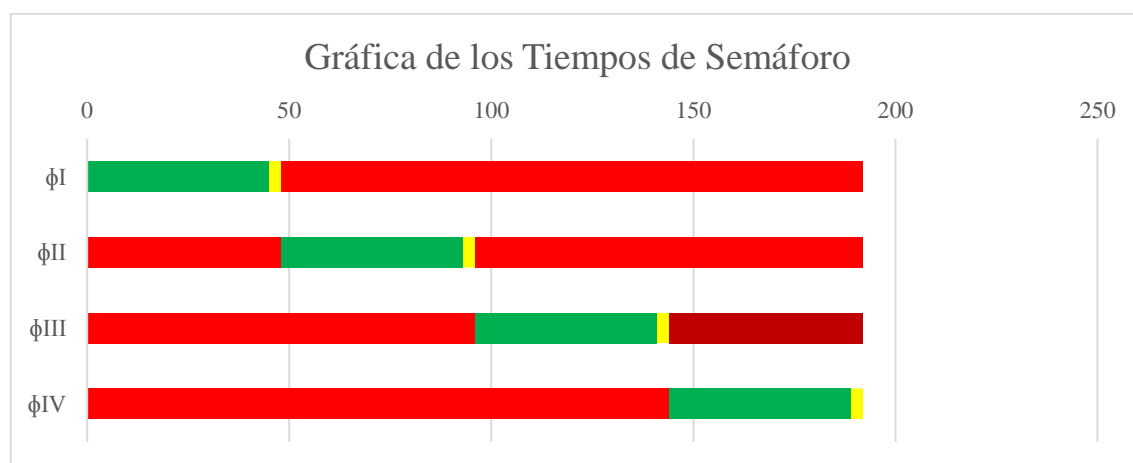


Ilustración 5-45: Grafica tiempo semafórica Av. Lizarzaburu sector Bypass

Fuente: Grafica de tiempos semafóricos Av. Lizarzaburu sector Bypass, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

5.6.5. Av. Edelberto Bonilla y Alfonso Chávez (Vía Penipe)

En este tramo de la Av. Edelberto Bonilla y Alfonso Chávez una óptima solución es realizar cambios e implementar semáforos, Con esto quiere decir que minorizaríamos la congestión vehicular del sector en las vías de norte-sur, sur-norte que son las principales de acceso y salida de la ciudad, Riobamba, uno de los requisitos para crear un semáforo en una vía debe ser el volumen de tránsito teniendo así que en nuestro tramo de estudio si cumple con el requisito lo que indica el reglamento técnico ecuatoriano.

Tabla 5-34: Rubro de propuesta

No.	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Excavación en conglomerado	m2	288	13.57000	3,908,160,00
2	Señalética reglamentaria	U	7	134.50000	941,500,000
3	Señalética preventiva	U	4	134.50000	538,000,000
4	Pancarta informática de letrero	U	2	399.07000	798,140,00
5	Cinta peligro colores intenso	M	300	0.33000	99,00000
SUMA					19,600,300

Fuente: Rubro de propuesta, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.



Ilustración 5-46: Nodos evaluados de la intersección

Fuente: Modelación y simulación software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	LOS(todos)
1	5	0-3600	1 - 1: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS N-S@92.7 - 2: AV.EDELBERTO BONILLA OLE...	0,00	0,00	0,00 LOS_B
2	5	0-3600	1 - 1: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS N-S@92.7 - 10001@28.5	0,00	0,00	0,00 LOS_C
3	5	0-3600	1 - 1: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS N-S@92.7 - 10002@33.5	0,00	0,00	0,00 LOS_A
4	5	0-3600	1 - 3: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS S-N@91.6 - 2: AV.EDELBERTO BONILLA OLE...	3,24	26,11	26,11 LOS_B
5	5	0-3600	1 - 3: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS S-N@91.6 - 10001@28.5	3,24	26,11	26,11 LOS_A
6	5	0-3600	1 - 3: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS S-N@91.6 - 10002@33.5	3,24	26,11	26,11 LOS_A
7	5	0-3600	1 - 3: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS S-N@91.6 - 10009@21.2	1,63	19,49	19,49 LOS_A
8	5	0-3600	1 - 5: EUGENIO ESPEJO@72.0 - 2: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS N-S@5.5	15,61	96,85	96,85 LOS_B
9	5	0-3600	1 - 5: EUGENIO ESPEJO@72.0 - 10001@28.5	15,87	95,26	95,26 LOS_E
10	5	0-3600	1 - 5: EUGENIO ESPEJO@72.0 - 10002@33.5	15,87	95,26	95,26 LOS_C
11	5	0-3600	1 - 7: AV.ALFONSO CHAVEZ E-O@83.2 - 2: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS N-S@5.5	2,44	21,97	21,97 LOS_B
12	5	0-3600	1 - 7: AV.ALFONSO CHAVEZ E-O@83.2 - 10001@28.5	2,44	21,97	21,97 LOS_A
13	5	0-3600	1 - 7: AV.ALFONSO CHAVEZ E-O@83.2 - 10002@33.5	2,44	21,97	21,97 LOS_B
14	5	0-3600	1 - 10010@5.2 - 10010@45.6	0,28	23,66	23,66 LOS_A
15	5	0-3600	1	5,54	96,85	96,85 LOS_B

Ilustración 5-47: Resultados nivel de servicio propuesta

Fuente: Simulación software Ptv Vissim, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

La implementación de semáforos en el acceso Av. Edelberto Bonilla (vía a Penipe representa un paso significativo hacia la creación de un sistema de transporte más eficiente, seguro y accesible, la congestión vehicular en la zona está fuertemente influenciada por una serie de causas interrelacionadas que afectan la eficiencia del flujo de tráfico. La insatisfacción de la capacidad del redondel para manejar la cantidad de vehículos circulantes es una de las causas fundamentales. Esta situación subraya la necesidad de una revisión y posiblemente la implementación de semáforos. Mediante las propuestas se diseñó el nuevo tiempo semafórico en el ingreso a la ciudad de Riobamba con un total de ciclo de 117 s en la cual tenemos a continuación la distribución de los tiempos semafóricos para tener menos congestión vehicular, la implementación también ha considerado la adaptabilidad a la demanda, incorporando tecnología moderna y sistemas inteligentes que permiten ajustes en tiempo real según las condiciones cambiantes del tráfico.

Tabla 5-35: SemafORIZACIÓN Av. Edelberto Bonilla (vía Penipe)

Fase	CO	gi	Ai
I	117	24	3
II	117	29	3
III	117	23	3
IV	117	27	3

Fuente: SemafORIZACIÓN Av. Lizarzaburu sector Bypass, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-36: Fases semafóricas Av. Edelberto Bonilla (vía Penipe)

AVENIDAS	Fase					
AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS S-N	ϕI	117	24	3	90	
AV. ALFONSO CHAVEZ	ϕII	117	27	29	3	58
AV. EDELBERTO BONILLA OLEAS N-S	ϕIII	117	59	23	3	32
EUGENIO ESPEJO	ϕIV	117	85	27	3	2

Fuente: Fases semafóricas Av. Lizarzaburu sector Bypass, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

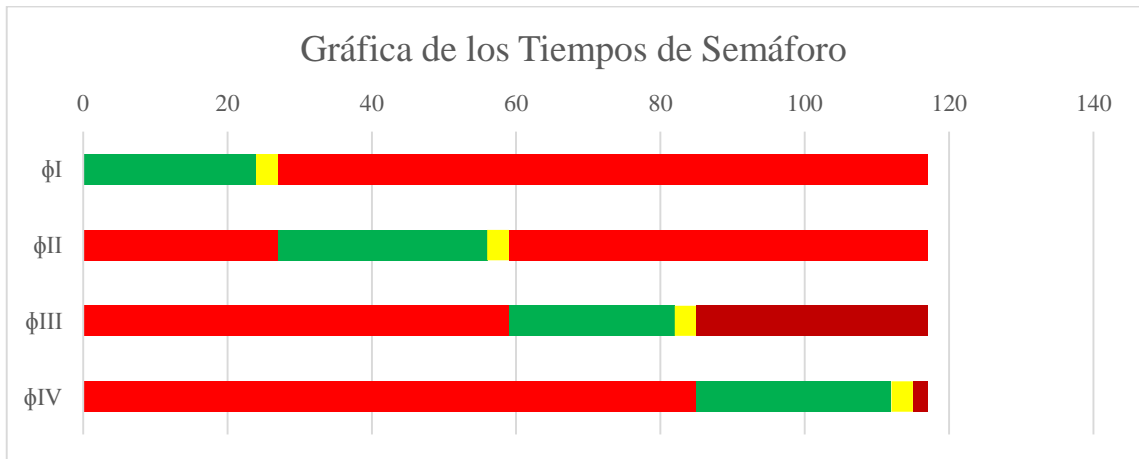


Ilustración 5-48: Grafica tiempo semafórico Av. Edelberto Bonilla (vía Penipe)

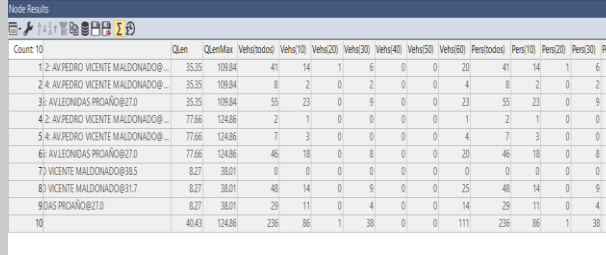
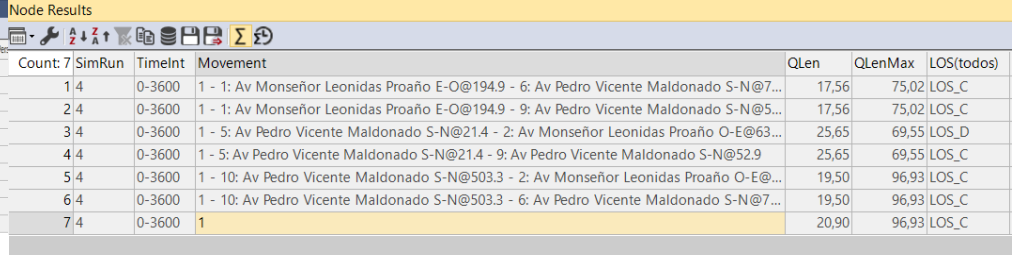
Fuente: Grafica de tiempos semafóricos Av. Lizarzaburu sector Bypass, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

5.7. Comparación

Tabla 5-37: Comparación accesos

UBICACIÓN SITUACION ACTUAL PROPUESTA

VIA A GUARANDA																																																																																																																																																																																																																																											
	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Count</th> <th>10</th> <th>QLen</th> <th>QLenMax</th> <th>Vehs(todos)</th> <th>Vehs(10)</th> <th>Vehs(20)</th> <th>Vehs(30)</th> <th>Vehs(40)</th> <th>Vehs(50)</th> <th>Vehs(60)</th> <th>Pers(todos)</th> <th>Pers(10)</th> <th>Pers(20)</th> <th>Pers(30)</th> <th>Pers(40)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...</td> <td>35,35</td> <td>109,64</td> <td>41</td> <td>14</td> <td>1</td> <td>6</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>41</td> <td>14</td> <td>1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...</td> <td>35,35</td> <td>109,64</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>8</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>AV LEONIDAS PROAÑO@27.0</td> <td>35,35</td> <td>109,64</td> <td>55</td> <td>23</td> <td>0</td> <td>9</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>23</td> <td>55</td> <td>23</td> <td>0</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...</td> <td>77,66</td> <td>124,86</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td> <td>AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...</td> <td>77,66</td> <td>124,86</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>AV LEONIDAS PROAÑO@27.0</td> <td>77,66</td> <td>124,86</td> <td>46</td> <td>18</td> <td>0</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>46</td> <td>18</td> <td>0</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>VICENTE MALDONADO@38.5</td> <td>8,27</td> <td>38,01</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>VICENTE MALDONADO@31.7</td> <td>8,27</td> <td>38,01</td> <td>48</td> <td>14</td> <td>0</td> <td>9</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>48</td> <td>14</td> <td>0</td> <td>9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>DAS PROAÑO@27.0</td> <td>8,27</td> <td>38,01</td> <td>29</td> <td>11</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>14</td> <td>29</td> <td>11</td> <td>0</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td>40,43</td> <td>124,86</td> <td>236</td> <td>86</td> <td>1</td> <td>38</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>111</td> <td>236</td> <td>86</td> <td>1</td> <td>38</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Count	10	QLen	QLenMax	Vehs(todos)	Vehs(10)	Vehs(20)	Vehs(30)	Vehs(40)	Vehs(50)	Vehs(60)	Pers(todos)	Pers(10)	Pers(20)	Pers(30)	Pers(40)	1	2	AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...	35,35	109,64	41	14	1	6	0	0	20	41	14	1	6	2	4	AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...	35,35	109,64	8	2	0	2	0	0	4	8	2	0	2	3	AV LEONIDAS PROAÑO@27.0	35,35	109,64	55	23	0	9	0	0	23	55	23	0	9		4	2	AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...	77,66	124,86	2	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	5	4	AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...	77,66	124,86	7	3	0	0	0	0	4	7	3	0	0	6	AV LEONIDAS PROAÑO@27.0	77,66	124,86	46	18	0	8	0	0	20	46	18	0	8		7	VICENTE MALDONADO@38.5	8,27	38,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		8	VICENTE MALDONADO@31.7	8,27	38,01	48	14	0	9	0	0	25	48	14	0	9		9	DAS PROAÑO@27.0	8,27	38,01	29	11	0	4	0	0	14	29	11	0	4		10		40,43	124,86	236	86	1	38	0	0	111	236	86	1	38		 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Count</th> <th>7</th> <th>SimRun</th> <th>TimeInt</th> <th>Movement</th> <th>QLen</th> <th>QLenMax</th> <th>LOS(todos)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4</td> <td>0-3600</td> <td>1 - 1: Av Monseñor Leonidas Proaño E-O@194.9 - 6: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@7...</td> <td>17,56</td> <td>75,02</td> <td>LOS_C</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>0-3600</td> <td>1 - 1: Av Monseñor Leonidas Proaño E-O@194.9 - 9: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@5...</td> <td>17,56</td> <td>75,02</td> <td>LOS_C</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>0-3600</td> <td>1 - 5: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@21.4 - 2: Av Monseñor Leonidas Proaño O-E@63...</td> <td>25,65</td> <td>69,55</td> <td>LOS_D</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>0-3600</td> <td>1 - 5: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@21.4 - 9: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@52.9</td> <td>25,65</td> <td>69,55</td> <td>LOS_C</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td> <td>0-3600</td> <td>1 - 10: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@503.3 - 2: Av Monseñor Leonidas Proaño O-E@...</td> <td>19,50</td> <td>96,93</td> <td>LOS_C</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>0-3600</td> <td>1 - 10: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@503.3 - 6: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@7...</td> <td>19,50</td> <td>96,93</td> <td>LOS_C</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>4</td> <td>0-3600</td> <td>1</td> <td>20,90</td> <td>96,93</td> <td>LOS_C</td> </tr> </tbody> </table>	Count	7	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	LOS(todos)	1	4	0-3600	1 - 1: Av Monseñor Leonidas Proaño E-O@194.9 - 6: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@7...	17,56	75,02	LOS_C	2	4	0-3600	1 - 1: Av Monseñor Leonidas Proaño E-O@194.9 - 9: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@5...	17,56	75,02	LOS_C	3	4	0-3600	1 - 5: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@21.4 - 2: Av Monseñor Leonidas Proaño O-E@63...	25,65	69,55	LOS_D	4	4	0-3600	1 - 5: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@21.4 - 9: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@52.9	25,65	69,55	LOS_C	5	4	0-3600	1 - 10: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@503.3 - 2: Av Monseñor Leonidas Proaño O-E@...	19,50	96,93	LOS_C	6	4	0-3600	1 - 10: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@503.3 - 6: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@7...	19,50	96,93	LOS_C	7	4	0-3600	1	20,90	96,93	LOS_C
Count	10	QLen	QLenMax	Vehs(todos)	Vehs(10)	Vehs(20)	Vehs(30)	Vehs(40)	Vehs(50)	Vehs(60)	Pers(todos)	Pers(10)	Pers(20)	Pers(30)	Pers(40)																																																																																																																																																																																																																												
1	2	AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...	35,35	109,64	41	14	1	6	0	0	20	41	14	1	6																																																																																																																																																																																																																												
2	4	AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...	35,35	109,64	8	2	0	2	0	0	4	8	2	0	2																																																																																																																																																																																																																												
3	AV LEONIDAS PROAÑO@27.0	35,35	109,64	55	23	0	9	0	0	23	55	23	0	9																																																																																																																																																																																																																													
4	2	AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...	77,66	124,86	2	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0																																																																																																																																																																																																																												
5	4	AV PEDRO VICENTE MALDONADO@...	77,66	124,86	7	3	0	0	0	0	4	7	3	0	0																																																																																																																																																																																																																												
6	AV LEONIDAS PROAÑO@27.0	77,66	124,86	46	18	0	8	0	0	20	46	18	0	8																																																																																																																																																																																																																													
7	VICENTE MALDONADO@38.5	8,27	38,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																																																																																																																																																													
8	VICENTE MALDONADO@31.7	8,27	38,01	48	14	0	9	0	0	25	48	14	0	9																																																																																																																																																																																																																													
9	DAS PROAÑO@27.0	8,27	38,01	29	11	0	4	0	0	14	29	11	0	4																																																																																																																																																																																																																													
10		40,43	124,86	236	86	1	38	0	0	111	236	86	1	38																																																																																																																																																																																																																													
Count	7	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	LOS(todos)																																																																																																																																																																																																																																				
1	4	0-3600	1 - 1: Av Monseñor Leonidas Proaño E-O@194.9 - 6: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@7...	17,56	75,02	LOS_C																																																																																																																																																																																																																																					
2	4	0-3600	1 - 1: Av Monseñor Leonidas Proaño E-O@194.9 - 9: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@5...	17,56	75,02	LOS_C																																																																																																																																																																																																																																					
3	4	0-3600	1 - 5: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@21.4 - 2: Av Monseñor Leonidas Proaño O-E@63...	25,65	69,55	LOS_D																																																																																																																																																																																																																																					
4	4	0-3600	1 - 5: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@21.4 - 9: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@52.9	25,65	69,55	LOS_C																																																																																																																																																																																																																																					
5	4	0-3600	1 - 10: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@503.3 - 2: Av Monseñor Leonidas Proaño O-E@...	19,50	96,93	LOS_C																																																																																																																																																																																																																																					
6	4	0-3600	1 - 10: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@503.3 - 6: Av Pedro Vicente Maldonado S-N@7...	19,50	96,93	LOS_C																																																																																																																																																																																																																																					
7	4	0-3600	1	20,90	96,93	LOS_C																																																																																																																																																																																																																																					
ANALISIS	<p>En la comparación de la situación actual y la propuesta que se dio para esta intersección hemos podido mejorar el nivel de servicio de los niveles que teníamos en F se mejoró llegando a un nivel de servicio C, teniendo como propuesta crear una vía alterna para los vehículos que transitan en la Av. Leónidas Proaño sentido Este – Oeste y tengan una salida hacia la Av. Pedro Vicente Maldonado sentido Sur-Norte y viceversa.</p>																																																																																																																																																																																																																																										

VIA A SAN LUIS

TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	Vehs(todos)	Pers(todos)	LOS(todos)	LOSVal(todos)	VehDela
0-3600	1: SAN LUIS - 4: AVIJUAN FELIX S-N@102.5 - 2: AVIJUAN FELIX S-N...	32.70	99.40	42	42	LOS_D		4
0-3600	1: SAN LUIS - 4: AVIJUAN FELIX S-N@102.5 - 6: AV. 9 DE OCTUBRE...	32.70	99.40	13	13	LOS_E		4
0-3600	1: SAN LUIS - 4: AVIJUAN FELIX S-N@102.5 - 7: AV. 9 DE OCTUBRE...	32.70	99.40	13	13	LOS_E		5
0-3600	1: SAN LUIS - 5: AV. 9 DE OCTUBRE - 2: AVIJUAN FELIX S-N...	20.75	83.32	14	14	LOS_C		3
0-3600	1: SAN LUIS - 5: AV. 9 DE OCTUBRE - 3: AVIJUAN FELIX N...	20.75	83.32	12	12	LOS_D		4
0-3600	1: SAN LUIS - 5: AV. 9 DE OCTUBRE - 7: AV. 9 DE OCTUBRE...	20.75	83.32	60	60	LOS_D		4
0-3600	1: SAN LUIS - 8: AV. 9 DE OCTUBRE - 2: AVIJUAN FELIX S-N...	28.91	78.83	19	19	LOS_D		4
0-3600	1: SAN LUIS - 8: AV. 9 DE OCTUBRE - 3: AVIJUAN FELIX N...	28.91	78.83	26	26	LOS_D		4
0-3600	1: SAN LUIS - 8: AV. 9 DE OCTUBRE - 6: AV. 9 DE OCTUBRE...	28.91	78.83	39	39	LOS_D		4
0-3600	1: SAN LUIS	17.72	99.40	263	263	LOS_D		4

Count: 156	Pers(todos)	Pers(10)	Pers(20)	Pers(30)	Pers(40)	Pers(50)	Pers(60)	Pers(70)	LOS(todos)	LOS(10)
1	16	16	0	0	0	0	0	0	16 LOS_D	LOS_D
2	9	9	0	0	0	0	0	0	9 LOS_A	LOS_A
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0 LOS_A	LOS_A
4	42	36	6	0	0	0	0	0	36 LOS_D	LOS_D
5	13	5	5	3	0	0	0	0	5 LOS_D	LOS_E
6	13	11	2	0	0	0	0	0	11 LOS_E	LOS_E
7	14	13	1	0	0	0	0	0	13 LOS_C	LOS_C
8	12	11	1	0	0	0	0	0	11 LOS_D	LOS_C
9	60	58	1	1	0	0	0	0	58 LOS_D	LOS_D
10	19	15	3	1	0	0	0	1	15 LOS_D	LOS_D
11	26	22	3	1	0	0	0	0	22 LOS_D	LOS_D
12	39	32	7	0	0	0	0	0	32 LOS_D	LOS_D
13	263	228	29	5	0	0	1	1	228 LOS_D	LOS_D
14	2	2	0	0	0	0	0	0	2 LOS_A	LOS_A
15	1	1	0	0	0	0	0	0	1 LOS_A	LOS_A

ANALISIS

En comparación de la situación actual y la propuesta hemos logrado mejorar en algunos tramos mejorando el nivel de servicio de D-E mejorando a un nivel de servicio A tomando la decisión de realizar cambios en los ciclos semafóricos, lo cual implica reducir el tiempo de rojo y aumentar un porcentaje de tiempo en verde. Con esto quiere decir que minorizaríamos la congestión vehicular del sector en las vías de norte-sur, sur-norte que son las principales de acceso y salida de la ciudad, Riobamba porque si se mejora el nivel de servicio se reducirá la congestión vehicular.

VIA A CHAMBO

Count: 13	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	Vehs(todos)	Pers(todos)	LOS(todos)
1	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 1: AVLEOPOLDO FREIRE@100.4 - 6: AV.9 DE OCTUBRE@32.2	15.38	51.44	11	11	LOS_F
2	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 1: AVLEOPOLDO FREIRE@100.4 - 8: AV. EDELBERTO BONILLA@...	15.38	51.44	13	13	LOS_E
3	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 1: AVLEOPOLDO FREIRE@100.4 - 1001@47.6	15.38	51.44	11	11	LOS_F
4	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 4: AVLEOPOLDO FREIRE@115.1 - 2: AVLEOPOLDO FREIRE@30.5	30.96	90.05	9	9	LOS_F
5	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 4: AVLEOPOLDO FREIRE@115.1 - 6: AV.9 DE OCTUBRE@32.2	30.96	90.05	2	2	LOS_F
6	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 4: AVLEOPOLDO FREIRE@115.1 - 8: AV. EDELBERTO BONILLA@...	30.96	90.05	7	7	LOS_F
7	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 5: AV.9 DE OCTUBRE@117.9 - 2: AVLEOPOLDO FREIRE@30.5	19.53	50.43	13	13	LOS_F
8	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 5: AV.9 DE OCTUBRE@117.9 - 3: AVLEOPOLDO FREIRE@16.7	19.53	50.43	5	5	LOS_F
9	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 5: AV.9 DE OCTUBRE@117.9 - 8: AV. EDELBERTO BONILLA@31.4	19.53	50.43	6	6	LOS_F
10	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 7: AV. EDELBERTO BONILLA@85.4 - 2: AVLEOPOLDO FREIRE@3...	17.62	58.92	11	11	LOS_F
11	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 7: AV. EDELBERTO BONILLA@85.4 - 3: AVLEOPOLDO FREIRE@1...	17.62	58.92	12	12	LOS_E
12	21	0-3600	1: VIA CHAMBO - 7: AV. EDELBERTO BONILLA@85.4 - 6: AV.9 DE OCTUBRE@32.2	17.62	58.92	10	10	LOS_C
13	21	0-3600	1: VIA CHAMBO	20.87	90.05	110	110	LOS_F

Count: 156	Pers(todos)	Pers(10)	Pers(20)	Pers(30)	Pers(40)	Pers(50)	Pers(60)	Pers(70)	LOS(todos)
1	16	16	0	0	0	0	0	0	16 LOS_D
2	9	9	0	0	0	0	0	0	9 LOS_A
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0 LOS_A
4	42	36	6	0	0	0	0	0	36 LOS_D
5	13	5	5	3	0	0	0	0	5 LOS_D
6	13	11	2	0	0	0	0	0	11 LOS_E
7	14	13	1	0	0	0	0	0	13 LOS_C
8	12	11	1	0	0	0	0	0	11 LOS_D
9	60	58	1	1	0	0	0	0	58 LOS_D
10	19	15	3	0	0	0	0	1	15 LOS_D
11	26	22	3	1	0	0	0	0	22 LOS_D
12	39	32	7	0	0	0	0	0	32 LOS_D
13	263	228	29	5	0	0	1	1	228 LOS_D
14	2	2	0	0	0	0	0	0	2 LOS_A
15	1	1	0	0	0	0	0	0	1 LOS_A

ANALISIS

Teniendo como resultado en nuestra propuesta comparando con nuestra situación actual el nivel de servicio hemos mejora ya que en la situación actual en la evaluación de nodos tenemos un nivel de servicio F y con nuestra propuesta hemos llegado a tener desde la A hasta la D teniendo una mejora con lo que el cambiando los ciclos semafóricos, dando giros adelantados para disminuir el conflicto vehicular y el nivel de servicio mejore

VIA A PENIPE

Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	Vehis(todos)	Pers(todos)	LOS(todos)
1	19	0-3600	1- 1: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS @92.7 - 2: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS...	0.00	0.00	17	17	LOS_B
2	19	0-3600	1- 1: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS @92.7 - 10001@28.5	0.00	0.00	20	20	LOS_C
3	19	0-3600	1- 1: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS @92.7 - 10002@33.5	0.00	0.00	24	24	LOS_B
4	19	0-3600	1- 3: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS @91.6 - 2: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS...	0.37	11.44	22	22	LOS_B
5	19	0-3600	1- 3: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS @91.6 - 10001@28.5	0.37	11.44	28	28	LOS_A
6	19	0-3600	1- 3: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS @91.6 - 10002@33.5	0.37	11.44	0	0	LOS_A
7	19	0-3600	1- 3: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS @91.6 - 10009@21.2	0.00	4.48	22	22	LOS_A
8	19	0-3600	1- 5: EUGENIO ESPEJO@72.0 - 2: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS @5.5	27.16	101.60	17	17	LOS_B
9	19	0-3600	1- 5: EUGENIO ESPEJO@72.0 - 10001@28.5	27.23	100.01	8	8	LOS_F
10	19	0-3600	1- 5: EUGENIO ESPEJO@72.0 - 10002@33.5	27.23	100.01	20	20	LOS_E
11	19	0-3600	1- 7: AV.ALFONSO CHAVEZ@83.2 - 2: AV.EDELBERTO BONILLA OLEAS @5.5	0.11	5.70	27	27	LOS_A
12	19	0-3600	1- 7: AV.ALFONSO CHAVEZ@83.2 - 10001@28.5	0.11	5.70	0	0	LOS_A
13	19	0-3600	1- 7: AV.ALFONSO CHAVEZ@83.2 - 10002@33.5	0.11	5.70	26	26	LOS_A

ANALISIS

En este tramo de la Av.Edelberto Bonilla y Alfonso Chávez una óptima solución es realizar cambios e implementar semafóros, Con esto quiere decir que minorizaríamos la congestión vehicular del sector en las vías de norte-sur, sur-norte que son las principales de acceso y salida de la ciudad, Riobamba. Lo que existe en la actualidad un redondel y mediante eso se genera muchos conflictos ya que uno de los requisitos para crear un semaforo en una via debe ser el volumen de transito teniendo asi que en nuestro tramo de estudio si cumple con el requisito lo que indica el reglamento tecnico ecuatoriano.

Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	Vehs(todos)	Pers(todos)
1	5	0-3600	1 - 2: Sur-Norte@66.9 - 1: Sur-Norte@1...	66,74	88,69	23	23
2	5	0-3600	1 - 2: Sur-Norte@66.9 - 7: Oeste-Este@2...	66,13	88,06	30	30
3	5	0-3600	1 - 3: Norte-Sur@70.8 - 4: Norte-Sur@2...	84,68	103,13	18	18
4	5	0-3600	1 - 3: Norte-Sur@70.8 - 7: Oeste-Este@2...	70,87	87,82	21	21
5	5	0-3600	1 - 8: Este-Oeste@85.6 - 1: Sur-Norte@1...	85,10	100,93	23	23
6	5	0-3600	1 - 8: Este-Oeste@85.6 - 4: Norte-Sur@2...	85,10	100,93	23	23
7	5	0-3600	1	74,71	103,13	138	138

Count	SimRun	TimeInt	Movement	QLen	QLenMax	Vehs(todos)	Pers(todos)	LOS(todos)	LOSVal(todos)	VehDelay(todos)	PersDelay(todos)	StopDelay(todos)	Paradas(todos)	Em
1	1	1	0-3600 1 - 3: VIA 3 @266.9 - 1: SALIDA QUITO@2...	36,13	109,62	1	1	1	LOS,A	1	3,42	3,42	0,00	0,00
2	1	2	0-3600 1 - 3: VIA 3 @266.9 - 4: VIA 3 @22.1	36,13	109,62	9	9	9	LOS,C	3	32,82	32,82	22,96	0,56
3	1	3	0-3600 1 - 3: VIA 3 @266.9 - 7: VIA 3 @22.3	36,13	109,62	4	4	4	LOS,C	3	34,57	34,57	27,36	0,50
4	1	4	0-3600 1 - 5: VIA 3 @188.6 - 1: SALIDA QUITO@2...	76,94	189,97	0	0	0	LOS,A					
5	1	5	0-3600 1 - 5: VIA 3 @188.6 - 7: VIA 3 @22.3	76,94	189,97	13	13	13	LOS,F	6	82,42	82,42	60,52	0,77
6	1	6	0-3600 1 - 5: VIA 3 @188.6 - 10006@83.8	76,94	189,97	0	0	0	LOS,A					
7	1	7	0-3600 1 - 5: VIA 3 @188.6 - 10016@76.4	76,94	189,97	0	0	0	LOS,A					
8	1	8	0-3600 1 - 6: VIA 3 @270.7 - 4: VIA 3 @2.1	3,18	17,79	14	14	14	LOS,B	2	17,72	17,72	13,35	0,14
9	1	9	0-3600 1 - 6: VIA 3 @270.7 - 7: VIA 3 @22.3	0,14	32,09	0	0	0	LOS,A					
10	1	10	0-3600 1 - 6: VIA 3 @270.7 - 10002@40.9	3,18	17,79	40	40	40	LOS,A	1	6,65	6,65	1,86	0,17
11	1	11	0-3600 1 - 8: VIA 3 @170.0 - 1: SALIDA QUITO@2...	86,33	167,18	4	4	4	LOS,F	6	136,08	136,08	120,61	2,00
12	1	12	0-3600 1 - 8: VIA 3 @170.0 - 6: VIA 3 @2.1	86,33	167,18	7	7	7	LOS,F	6	116,38	116,38	88,00	0,74

ANALISIS

El flujo vehicular es elevado por lo que los problemas siempre estarán presentes, con la comparacion de la situacion actual y al propuesta se debe establecer óptimas soluciones en el menor tiempo posible, mediante nuestra propuesta es realizar cambios en los ciclos semafóricos, lo cual implica reducir el tiempo de rojo y aumentar un porcentaje de tiempo en verde. Con esto quiere decir que minorizaríamos la congestión vehicular del sector en las vías de norte-sur, sur-norte que son las principales de acceso y salida de la ciudad, Riobamba.

Fuente: Comparación de accesos, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

ANALISIS:

En la situación actual hemos observado mediante la simulación del Software PTV VISSIM tenemos el nivel de servicio desde la A hasta la F en la cual en nuestras propuestas dadas para cada acceso de la ciudad de Riobamba hemos mejorado el nivel de servicio , la congestión vehicular es un problema persistente en la ciudad de Riobamba y puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de los ciudadanos , se ha demostrado que la combinación de herramientas tecnológicas avanzadas con un análisis exhaustivo de la infraestructura vial y patrones de tráfico puede llevar a soluciones viables y sostenibles.

5.8. Propuestas

Esta propuesta técnica se basará en el uso del software PTV VISSIM para analizar y mejorar el flujo de tráfico y la movilidad en Riobamba. Los resultados obtenidos serán aplicables a futuros proyectos de gestión de tráfico y ayudarán a tomar decisiones informadas para mejorar el sistema de transporte en la ciudad.

Al utilizar el software PTV VISSIM, podremos simular diferentes escenarios de tráfico, considerando factores como la infraestructura vial, las condiciones de tráfico actuales.

Mediante esto se ha dado propuestas en 5 accesos a la ciudad de Riobamba que va a ser detallada a continuación

Tabla 5-38 : Coordenadas Propuesta

ACCESO	COORDENADAS
Av. Lizarzaburu (Salida Quito)	-1.644969, -78.673796
Av. Pedro Vicente Maldonado (Sector Media Luna)	-1.655921, -78.695209
Av. Edelberto Bonilla y Alfonso Chávez (Vía Penipe)	-1.664053, -78.641129
Av. Leopoldo Freire y Av. 9 de octubre (Vía Chambo)	-1.685954, -78.643494
Av. 9 de octubre y Av. Juan Félix Proaño (Vía San Luis)	-1.685954, -78.643494

Fuente: Propuesta a los accesos a Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.



Fuente: Accesos a Riobamba, 203.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

Tabla 5-39: Propuesta

Tramo de estudio	Necesita Mejora	Propuesta
Av. Lizarzaburu (Salida Quito)	Sí	<p>Realizar cambios en los ciclos semafóricos, lo cual implica reducir el tiempo de rojo y aumentar un porcentaje de tiempo en verde. Con esto quiere decir que minorizaríamos la congestión vehicular del sector en las vías de norte-sur, sur-norte que son las principales de acceso y salida de la ciudad, Riobamba mediante la cual tenemos 4 fases de 192s en la que esta distribuida entre verde-ambar y rojo.</p> <p>El volumen excesivo de vehículos que transitan por la única vía de desfogue exacerbada durante las horas pico es otra causa fundamental de la congestión. La falta de alternativas viables y la concentración de tráfico en una sola ruta generan cuellos de botella y aumentan la probabilidad de congestión vehicular.</p> <p>La identificación clara de estas causas permite orientar las soluciones propuestas hacia la mejora de la programación semafórica, la expansión de alternativas de desfogue y la implementación de estrategias específicas para gestionar el volumen de vehículos durante las horas de mayor demanda. Abordar estas causas de manera integral y coordinada es esencial para lograr una solución efectiva y sostenible para la congestión vehicular en el acceso Av. Lizarzaburu sector Bypass.</p>
Av. Pedro Vicente Maldonado (Sector Media Luna)	Sí	Señalización a isleta para que no exista más congestión vehicular en la dirección Norte -Sur

		<p>La propuesta satisfará a los vehículos que se dirijan al este de la ciudad de Riobamba con esta vía alterna y se disminuirá la congestión vehicular en el sector ex media luna</p> <p>El análisis también tuvo en cuenta factores futuros, como desarrollos urbanos planificados, para anticipar cambios en la demanda de acceso a la ciudad. Esto proporciona una base para la planificación a largo plazo y asegura que las soluciones propuestas sean sostenibles y adaptables a futuras necesidades.</p> <p>Mediante las propuestas se diseñó el nuevo tiempo semafórico en el ingreso a la ciudad de Riobamba con un total de ciclo de 93 s en la cual tenemos a continuación la distribución de los tiempos semafóricos para tener menos congestión vehicular.</p>
<p>Av. Edelberto Bonilla y Alfonso Chávez (Vía Penipe)</p>	<p>Sí</p>	<p>La solución es realizar cambios e implementar semáforos, con esto quiere decir que minorizaríamos la congestión vehicular del sector en las vías de norte-sur, sur-norte que son las principales de acceso y salida de la ciudad, Riobamba, uno de los requisitos para crear un semáforo en una vía debe ser el volumen de tránsito teniendo así que en nuestro tramo de estudio si cumple con el requisito lo que indica el reglamento técnico ecuatoriano.</p> <p>Teniendo un tiempo semafórico en el ingreso a la ciudad de Riobamba con un total de ciclo de 117 s en la cual tenemos a continuación la distribución de los tiempos semafóricos para tener menos congestión vehicular en la cual esta dividida en 4 fases semafóricas.</p>

		<p>La implementación de semáforos en el acceso Av. Edelberto Bonilla (vía a Penipe) representa un paso significativo hacia la creación de un sistema de transporte más eficiente, seguro y accesible, la congestión vehicular en la zona está fuertemente influenciada por una serie de causas interrelacionadas que afectan la eficiencia del flujo de tráfico. La insatisfacción de la capacidad del redondel para manejar la cantidad de vehículos circulantes es una de las causas fundamentales. Esta situación subraya la necesidad de una revisión y posiblemente la implementación de semáforos. La implementación también ha considerado la adaptabilidad a la demanda, incorporando tecnología moderna y sistemas inteligentes que permiten ajustes en tiempo real según las condiciones cambiantes del tráfico</p>
<p>Av. Leopoldo Freire y Av. 9 de octubre (Vía Chambo)</p>	<p>Sí</p>	<p>Dentro de nuestra propuesta es dar giros adelantados para disminuir el conflicto vehicular y el nivel de servicio mejore las principales vías de acceso y salida de la ciudad, Riobamba</p> <p>La optimización de ciclos semafóricos y la sincronización de semáforos son pasos esenciales para garantizar un flujo vehicular más eficiente y reducir los tiempos de espera en la cual hemos propuesto que la fase dure 118s entre verde-ámbar y rojo. La introducción de tecnologías inteligentes proporciona flexibilidad y adaptabilidad a las condiciones de tráfico en tiempo real, optimizando la gestión del semáforo.</p> <p>La congestión vehicular asociada con tiempos semafóricos insatisfactorios y una única vía de desfogue es un desafío complejo que requiere un enfoque integral y soluciones innovadoras. Las medidas propuestas abordan tanto la gestión del tráfico como la infraestructura vial para mejorar la fluidez y eficiencia del sistema de</p>

		transporte. Al implementar estas soluciones, se busca no solo aliviar la congestión, sino también mejorar la calidad de vida de los residentes y promover prácticas de movilidad sostenible.
Av. 9 de octubre y Av. Juan Félix Proaño (Vía San Luis)	Sí	Realizar cambios en los ciclos semafóricos, lo cual implica reducir el tiempo de rojo y aumentar un porcentaje de tiempo en verde. Con esto quiere decir que minorizaríamos la congestión vehicular del sector en las vías de norte-sur, sur-norte que son las principales de acceso y salida de la ciudad, Riobamba Teniendo un ciclo semafórico de 122 segundos dura para cada uno de los ramales de los accesos a la ciudad de Riobamba, la decisión de modificar los ciclos semafóricos es una estrategia potencialmente efectiva para mejorar el flujo de tráfico, pero debe implementarse cuidadosamente, considerando la seguridad vial, la coordinación del tráfico y el impacto en diferentes usuarios de la carretera. Tomando en cuenta los datos de la actualidad tenemos que el nuevo tiempo semafórico en el ingreso a la ciudad de Riobamba con un total de ciclo de 137 s en la cual tenemos a continuación la distribución de los tiempos semafóricos de entre verde-ámbar y rojo Además, una comunicación efectiva con la comunidad y la evaluación continua son esenciales para el éxito a largo plazo de esta medida.

Fuente: Propuesta accesos a Riobamba, 2023.

Realizado por: Basantes & Villarreal; 2023.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La identificación de los puntos de acceso que presentan congestión vehicular en la ciudad de Riobamba proporciona una visión profunda y basada en datos de los desafíos actuales de la movilidad urbana. Es así como haciendo uso de las fichas de aforo vehicular y el software Ptv Vissim se ha identificado los accesos que generan congestión vehicular y que requieren de una pronta solución los accesos que principalmente generan congestión vehicular en la ciudad de Riobamba son Av. Lizarzaburu (sector Bay Pass) teniendo un promedio de vehículos de 2515 vehículos que circulan en ingreso tomando en cuenta que existen 4 ramales - Av. Pedro Vicente Maldonado (sector ex Media Luna) en este ingreso tenemos un total de 1880 vehículos que circulan ya que en el ingreso solo se tiene 3 ramales- Av.9 de octubre (sector de hormados a San Luis) se determinó que tenemos un mayor flujo de vehículos con la circulación de 1968 vehículos en la cual los semáforos no abastecen a la cantidad de vehículos que se tiene en el ingreso - Av. Chambo (sector Tubasec) en esta intersección mediante el levantamiento de información tuvimos que circulan 1116 vehículos que generan una congestión vehicular -Av. Edelberto Bonilla (Sector Vasija) en este ingreso tuvimos mayor congestión vehicular ya que circulan 2798 vehículos en el cual el redondel no abastece al flujo vehicular y se genera mayor congestión vehicular tomando como propuesta la creación de semáforos para abastecer la congestión vehicular.
- Tras un exhaustivo análisis de las diversas variables que contribuyen a la congestión vehicular en los accesos a la Ciudad de Riobamba, se evidencia la complejidad de este problema. Factores como el aumento demográfico, la falta de infraestructuras viales adecuadas, la planificación urbana ineficiente congestión en los accesos a la ciudad de Riobamba con señalización eficiente y ciclo semaforicos cortos, la búsqueda de soluciones integralmente diseñadas no solo mejorará la circulación vehicular, sino que también contribuirá a un entorno urbano más sostenible y habitable para los residentes y visitantes de Riobamba.
- Se ha realizado la simulación del flujo vehicular en los accesos a la ciudad de Riobamba mediante el software PTV Vissim haciendo uso de la información de los aforos vehiculares y evidenciando el nivel de servicio de cada tramo para saber que accesos generan congestión vehicular y realizar una propuesta de mejora que mejore el nivel de servicio de la vía.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda usar equipos de última tecnología para los conteos del aforo vehicular siendo de gran ayuda para los técnicos en transporte obteniendo datos más reales y por ende la simulación más apegada a la realidad y poder tomar soluciones eficientes ya sea para la congestión vehicular u otros problemas.
- Se puede mencionar que en el ámbito de la simulación del flujo vehicular mediante el software PTV Vissim es necesario evaluar nodos y links para comparar con estándares o situaciones de mejora y tomar decisiones a partir de ello.

BIBLIOGRAFÍA

- Ashhad, T., Cabrera, F., & Roa, O. (2020). *Análisis del congestionamiento vehicular para el mejoramiento de vía principal en Guayaquil-Ecuador*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/5703/570363740001/html/#:~:text=Las%20consecuencias%20del%20congestionamiento%20vial,ambiental%2C%20afectan%20la%20calidad%20de>
- Cáceres, W. (2014). *Niveles de Servicio - Ingeniería de Tránsito y Desarrollo Vial*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/245680087/Niveles-de-Servicio-Ingenieria-de-Transito-y-Desarrollo-Vial>
- Calderón, A., & Samaniego, V. (2022). *Análisis de la congestión vehicular en cuatro puntos críticos de la ciudad de Riobamba*. (Trabajo de titulación, PUCE) Recuperado de: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/21069/TRABAJO%20DE%20DISSERTACION%20-%20Calder%20-%20Alexandra_Samaniego%20Vanessa%20281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cárdenas, Á. (2021). *Soluciones frente la congestión del tráfico en una Smart City*. Recuperado de: <https://secmotic.com/soluciones-frente-la-congestion-del-traffic-en-una-smart-city/>
- Caudillo, J., Ferreira, J., & Reyes, A. (2019). *Gestión de Proyectos de Instalaciones de Telecomunicaciones 2º STI*. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/426969334/Propuesta-Tecnica#>
- CeaSeo. (2022). *Qué es una propuesta técnica y cómo redactarla*. Recuperado de: <https://www.ceaseo.com/es/technical-proposal.html>
- Concepto. (s.f.). *Observación*. Recuperado de: <https://concepto.de/observacion/>
- Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte. (s.f.). *Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte*. Recuperado de: <https://www.gadmriobamba.gob.ec/index.php/competencias/gadm>
- Flores, J. (2021). *Estudio de factibilidad para mejorar el tráfico de los accesos norte y sur a la ciudad de Riobamba*. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/15226/1/112T0254.pdf>
- Hernández del Arco, L. (2023). *Cuáles son las ciudades con más tráfico en el mundo*. Recuperado de: <https://mexico.as.com/motor/cuales-son-las-ciudades-con-mas-traffic-en-el-mundo-n/>
- Ingartek Consulting. (2019). *La importancia de la simulación de tráfico*. Recuperado de: <https://www.ingartek.com/es/la-importancia-de-la-simulacion-de-traffic/>
- Instituto Nacional de Vías. (2020). *Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para carreteras de dos carriles*. Recuperado de: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/11026-manual-de-capacidad-y-niveles-de-servicio->

para-carreteras-de-dos-carriles-

2020/file#:~:text=Se%20define%20el%20Nivel%20de,experimentan%20al%20usar%20la%20v%C3%ADa.

- Iturra, N. (2018). *Ingeniería de Transporte*. Recuperado de: <http://papersnico.blogspot.com/2008/06/la-congestin-en-las-grandes-ciudades.html>
- Milbourne, C., Regan, A., Livingston, M., & Johann, S. (s.f.). *Qué es una propuesta*. Recuperado de: [https://espanol.libretexts.org/Humanidades/Humanidades/Composici%C3%B3n/Composici%C3%B3n_T%C3%A9cnica/Libro%3A_Comunicaci%C3%B3n_T%C3%A9cnica_\(Milbourne%2C_Regan%2C_Livingston_y_Johan\)/03%3A_Tipos_de_g%C3%A9nero/3.04%3A_%C2%BFQu%C3%A9_es_una_propuesta%3F](https://espanol.libretexts.org/Humanidades/Humanidades/Composici%C3%B3n/Composici%C3%B3n_T%C3%A9cnica/Libro%3A_Comunicaci%C3%B3n_T%C3%A9cnica_(Milbourne%2C_Regan%2C_Livingston_y_Johan)/03%3A_Tipos_de_g%C3%A9nero/3.04%3A_%C2%BFQu%C3%A9_es_una_propuesta%3F)
- Orozco Lovato, S. (25 de Enero de 2022). *Identificación de puntos de congestión vehicular y sus causas en la ciudad de Riobamba*. Recuperado de: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8680/1/Tesis%20Final-%20Orozco%20Sergio-Correcto%20%282%29.pdf>
- Plata, F., & Ramírez, C. (2018). *Análisis, Modelado y Simulación de Tráfico Vehicular Mediante Sistemas Multiagente*. Recuperado de: http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/98866/Analisis_Modelado_Y_Simulacion_De_Trafico_Vehicular_Mediante_Sistemas_Multiagente.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- PRONAFIM. (2017). *Guía para la elaboración de la propuesta técnica y económica para la incubación de actividades productivas*. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/195087/GU_A_PARA_LA_ELABORACION_DE_LA_PROPOSTA_TCNICA.pdf
- PTV GROUP. (s.f.). *PTV GROUP*. Recuperado de: <https://www.ptvgroup.com/es/soluciones/productos/ptv-vissim-nuevo/>
- Real Academia Española. (s.f.). *Real Academia Española*. Recuperado de: <https://dle.rae.es/propuesta>
- Reporte de lectura. (s.f.). *Qué es una ficha de observación*. Recuperado de: <https://reportedelectura.org/fichas/observacion>
- Rojas, D. (2016). *Influencia de modos de transporte en la congestión Vehicular en Bogotá*. Recuperado de: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/17938/u729454.pdf?sequence=1>
- Ruiz, M. (2019). *El costo y la percepción en la sociedad por congestión vehicular causada por el transporte público urbano en la ciudad de Ambato, Ecuador*. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/a19v40n43p22.pdf>

Sarango , P., & Díaz , B. (2020). *Sistema web y móvil híbrido para la recolección muestral de datos sobre flujo vehicular en la zona de regeneración urbana de la ciudad de Loja.*

Recuperado de: Ecuador: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n08/20410804.html>

Thomson, I., & Bull, A. (Junio de 2001). *La congestión del tránsito urbano :causas y consecuencias económicas y sociales.* Recuperado de:

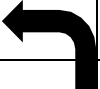

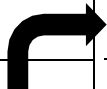









https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6381/1/S01060513_es.pdf

Total 24 referencias bibliográficas



ANEXOS

ANEXO A: FICHA AFORO VEHICULAR

FICHA AFORO VEHICULAR												
INTERSECCION: AV. LIZARZABURU										SENTIDO: S-N		
HORA	LIVIANOS				BUSES				PESADOS			
												
07:00am - 07:15am												
07:15am - 07:30am												
07:30am - 07:45am												
07:45am - 08:00am												
12:00pm - 12:15pm												
12:15pm - 12:30pm												
12:30pm - 12:45pm												
12:45pm - 13:00pm												
TOTAL												

ANEXO C: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN





epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 30 / 11 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: KENNET SEBASTIÁN VILLARREAL LEITON DAYANA MERCEDES BASANTES TUQUINGA
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: GESTIÓN DEL TRANSPORTE
Título a optar: LICENCIADO/A EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE
f. Analista de Biblioteca responsable: ING. JOSÉ LIZANDRO GRANIZO ARCOS MGRT.



2021-DBRA-UPT-2023