



Maestría en

Gestión del Transporte con Mención en Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de

Magíster en Gestión del Transporte con Mención en Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial

Cohorte 7

AUTORES:

Ing. Gerardo Tobías Cabrera Cárdenas

Lcdo. Diego Fernando Castillo Bacuilima, Mgtr.

Ing. José Alejandro Cedeño Mendoza

Ing. Emmanuel Guamán González

TUTORES:

Ing. Francisco Garzón

Ing. Manuel Gordo Gámiz

Ing. Manuel Pérez Galera

DIRECTOR DE LA MAESTRÍA:

Ing. Alberto Sánchez López

COORDINADOR DE UIDE:

Ing. Pablo Ante Sánchez

**Estudio de factibilidad de la ampliación del Sistema de Transporte Tranvía, en el sur de la
ciudad de Cuenca**

Quito, junio 2025



Autorización de Derechos de Propiedad Intelectual

Nosotros, **Ing. Gerardo Tobías Cabrera Cárdenas**, **Lcdo. Diego Fernando Castillo Bacuilima**, **Mgr.**, **Ing. José Alejandro Cedeño Mendoza** e **Ing. Emmanuel Guamán González**, en calidad de autores del trabajo de investigación titulado *Estudio de factibilidad de la ampliación del Sistema de Transporte Tranvía, en el sur de la ciudad de Cuenca*, autorizamos a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) para hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o de parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autores nos corresponden, lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento en Ecuador.

Quito, 01 junio de 2025

Firma del graduando

Ing. Gerardo Tobías Cabrera Cárdenas

Firma del graduando

**Lcdo. Diego Fernando Castillo Bacuilima,
Mgr.**

Firma del graduando

Ing. José Alejandro Cedeño Mendoza

Firma del graduando

Ing. Emmanuel Guamán González

Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Ing. Alberto Sánchez López** e **Ing. Pablo Ante Sánchez**, declaramos que los graduandos: **Ing. Gerardo Tobías Cabrera Cárdenas**, **Lcdo. Diego Fernando Castillo Bacuilima**, **Mgtr., Ing. José Alejandro Cedeño Mendoza** e **Ing. Emmanuel Guamán González**, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Ing. Alberto Sánchez López

Director de la Maestría en Gestión del
Transporte con Mención en Tráfico, Movilidad
y Seguridad Vial

Ing. Pablo Ante Sánchez

Coordinador de UIDE de la Maestría en
Gestión del Transporte con Mención en
Tráfico, Movilidad y Seguridad Vial



Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mi amada esposa, Carola. Gracias por creer en mí y brindarme ese amor que me sostiene y me impulsa, a mis queridos hijos David y Lucas por ser mi mayor motivación y la razón para buscar ser una mejor versión de mí mismo.

Ing. Gerardo Tobías Cabrera Cárdenas

A Dios, quien me ha permitido llegar con vida para cumplir una meta más dentro de mis aspiraciones.

A mis padres, Orlando Castillo y Rosa Bacuilima, quienes me dieron la vida y me han sabido guiar con sus consejos y enseñanzas para poderme convertir en la persona íntegra que soy en la actualidad.

A mi hija Emilia Renata, quien es el motivo por el cual me encuentro trabajando arduamente para superarme día a día, puesto que deseo que vea en mí, un ejemplo a seguir, de superación constante y continua. ¡Este logro es por ti!

Lcdo. Diego Fernando Castillo Bacuilima, Mgtr.

Dedicado a Dios que me cuida y protege en mi diario vivir, mis padres: José Cedeño Cadena y Marjorie Mendoza Gómez, por su eterno amor y sacrificio, a todas las personas que hoy no están junto a mí pero me ayudaron en mi crecimiento personal y profesional.

Ing. José Alejandro Cedeño Mendoza

Dedico este trabajo a quienes cultivaron en mí la pasión por el aprendizaje y la perfección. A mi familia de sangre y a mis amigos que la vida convirtió en familia.

Ing. Emmanuel Guamán González

Agradecimientos

A mi esposa Carola Torres y a mis hijos David Cabrera Torres y Lucas Cabrera Torres por sus palabras de aliento y apoyo incondicional, a mi familia y amigos que han contribuido de alguna manera para lograr este objetivo aportando con su tiempo, experiencia y muestras de cariño.

Ing. Gerardo Tobías Cabrera Cárdenas

Le agradezco a Dios por tener con salud y vida a cada uno de mis seres queridos, quienes hoy se encuentran celebrando este triunfo en mi vida.

Al Ing. Gerardo Tobías Cabrera Cárdenas, quien ha sido mi compañero de trabajo, compañero de la maestría, compañero de tesis y amigo que la vida me dio, puesto que hemos compartido aciertos y desaciertos. Gracias por estar acompañándome y aconsejándome siempre.

A mis compañeros de tesis Ing. José Alejandro Cedeño Mendoza, Ing. Emmanuel Guamán González, quienes me han sabido guiar en la búsqueda del conocimiento científico especializado en el área de cada uno de ellos.

A la Dirección General del Tranvía y a la Coordinación de Operación del Tranvía, por el apoyo y tiempo brindado durante todo este proceso y por facilitarme la obtención de información.

Sin ustedes no hubiera sido posible alcanzar esta meta.

Lcdo. Diego Fernando Castillo Bacuilima, Mgtr.

A mis padres: José Cedeño Cadena y Marjorie Mendoza Gómez, y familia por su apoyo, consejos, y ánimos durante la realización de mis estudios

Ing. José Alejandro Cedeño Mendoza

Este proyecto no es un simple trabajo académico sino un testimonio de constancia y de un deber cumplido.



Agradezco a quienes compartieron conmigo en este trayecto de aprendizaje. A los que fueron mi refugio cada día. Gracias porque se forjó esta victoria.

Ing. Emmanuel Guamán González

Resumen

El presente estudio abordó de manera integral los problemas detectados en cuanto a la seguridad vial como al servicio comercial en el contexto organizacional del sistema tranviario de Cuenca, por lo que, el objetivo principal se basó en la ampliación operativa del sistema tranviario de Cuenca, mediante la reorganización de líneas de buses al sur de la ciudad y la implementación de buses eléctricos alimentadores. La metodología empleada fue de enfoque mixto, considerando la revisión de información secundaria como informes, datos encontrados en las páginas oficiales en relación al tranvía, y otras fuentes. La propuesta se basó en la necesidad actual de mantener la conectividad en el extremo sur de la ciudad de Cuenca específicamente entre el sector denominado Control Sur, siendo un punto actual al que llega el tranvía y el sector de Narancay, por ende, la propuesta planteó la integración de autobuses eléctricos en el sistema de transporte público de Cuenca, enfatizando sus beneficios ambientales, sociales y económicos. Para asegurar su éxito, se diseñaron métodos preventivos que incluyen concientización ciudadana, participación activa y monitoreo continuo, junto con soluciones tecnológicas como telemetría, infraestructura de carga inteligente y plataformas de retroalimentación. La integración con otros sistemas urbanos y el uso de indicadores de fiabilidad aseguran la sostenibilidad y eficiencia operativa del sistema, contribuyendo a una movilidad urbana más limpia, confiable y sostenible. La investigación permitió identificar y comprender las problemáticas del contexto estudiado, logrando diseñar una propuesta integral y aplicable que mejora el desempeño organizacional y aporta soluciones concretas. Los objetivos se cumplieron plenamente, fortaleciendo tanto el ámbito académico como la gestión empresarial, además de promover un crecimiento profesional significativo.

Palabras clave: *Análisis, gestión empresarial, propuesta, productividad, sostenibilidad.*

Abstract

This study comprehensively addressed the identified problems related to road safety and commercial service within the organizational context of Cuenca's tram system. The main objective was based on the operational expansion of Cuenca's tram system through the reorganization of bus lines in the south of the city and the implementation of electric feeder buses. The methodology employed was a mixed-method approach, considering the review of secondary information such as reports, data found on official websites related to the tram, and other sources. The proposal was based on the current need to maintain connectivity in the southern part of Cuenca, specifically between the sector known as Control Sur, a current point served by the tram, and the Narancay sector. Therefore, the proposal proposed the integration of electric buses into Cuenca's public transportation system, emphasizing its environmental, social, and economic benefits. To ensure its success, preventive methods were designed, including citizen awareness, active participation, and continuous monitoring, along with technological solutions such as telemetry, smart charging infrastructure, and feedback platforms. Integration with other urban systems and the use of reliability indicators ensure the system's sustainability and operational efficiency, contributing to cleaner, more reliable, and sustainable urban mobility. The research made it possible to identify and understand the problems of the studied context, leading to the design of a comprehensive and applicable proposal that improves organizational performance and provides concrete solutions. The objectives were fully met, strengthening both the academic and business management fields, in addition to promoting significant professional growth.

Keywords: *Analysis, business management, proposal, productivity, sustainability.*

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	19
1.1. Historia Prehispánica de la ciudad de Cuenca	19
1.2. Planteamiento del problema e importancia del estudio	20
1.3. Definición del proyecto	23
1.4. Naturaleza o tipo de proyecto	24
1.5. Objetivos	25
1.5.1. Objetivo general	25
1.5.2. Objetivos específicos	25
1.6. Justificación e importancia del trabajo de investigación	26
1.7. Perfil de la organización	27
1.7.1. Nombre de la empresa	27
1.7.2. Misión, visión, valores	27
1.7.3. Actividades, marcas, productos y servicios	28
1.7.4. Ubicación de la sede	29
1.7.5. Ubicación de las operaciones	29
1.7.6. Propiedad y forma jurídica	29
1.7.7. Mercados servidos o ubicación de sus actividades de negocio	29
1.7.8. Tamaño de la organización	29
1.7.9. Información sobre empleados y otros trabajadores	30
1.7.10. Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto	30
1.7.11. Principales cifras, ratios y números que definen a la empresa	30
1.7.12. Modelo de negocio	31
1.7.13. Grupos de interés internos y externos	31
1.7.14. Otros datos de interés	31
CAPÍTULO 2. PRESENTACIÓN Y MÉTODOS PREVENTIVOS DE SEGURIDAD VIAL	32
2.1. Presentación	32

2.1.1.	Presentación y descripción del proyecto.....	32
2.1.2.	Definición del objetivo estratégico	33
2.1.3.	Análisis DAFO de la situación y propuesta.....	33
2.1.4.	Definición de los objetivos tácticos	35
2.1.5.	Análisis causa – efecto.....	36
2.1.6.	Análisis esfuerzo / beneficio	38
2.1.7.	Planificación táctica del proyecto en horizontes temporales	39
2.2.	Métodos preventivos de seguridad vial	40
2.2.1.	Prevención vial	40
2.2.2.	Análisis comparativo sobre el enfoque de formación vial del Tranvía de Cuenca y del Tranvía de Zaragoza	41
2.2.3.	Análisis de objetivos estratégicos y tácticos.....	46
2.3.	Resumen del análisis de objetivos estratégicos y tácticos	58
CAPÍTULO 3. EDUCACIÓN Y FORMACIÓN VIAL EN MATERIA DE SEGURIDAD VIAL		61
3.1.	Revisión de Normativas sobre accidentes de tránsito en el Ecuador.....	61
3.1.1.	Análisis de los artículos legales en Ecuador sobre accidentes y sus incidencias.....	61
3.2.	Teoría de la evolución del accidente	76
3.2.1.	Ejemplo de investigación y accidente de tránsito	76
3.2.2.	Cálculo de la velocidad.....	81
3.2.3.	Causas	82
3.2.4.	Cuándo y dónde	83
3.2.5.	Implicados.....	87
3.2.6.	Detalles de la vía.....	88
3.2.7.	Condiciones Atmosféricas	88
3.2.8.	Testigos	88
3.2.9.	Toma de fotografías	88
3.2.10.	Proceso judicial	89
3.2.11.	Informe de Criminalística	98

3.2.12.	Siniestralidad	99
3.2.13.	Conductores involucrados en siniestros de tránsito por categoría de licencia	105
3.2.14.	Puntos negros en el año 2024	105
3.2.15.	Medición por Triangulación	114
3.3.	Reforma la ley orgánica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial.....	115
3.4.	Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT).....	121
3.4.1.	Productos del SPPAT	121
3.5.	Póliza de Seguro Privado	126
3.5.1.	Condiciones Particulares Seguro de Vehículos	128
3.5.2.	Exclusiones	130
3.5.3.	Obligaciones del Asegurado	132
3.5.4.	Beneficios Adicionales	133
3.5.5.	Análisis comparativo	134
3.5.6.	Seguro Tranvía de Cuenca	135
3.5.7.	Características de la licitación de seguros	136
3.5.8.	Importancia de los seguros	136
3.5.9.	Ramos de seguros	136
3.5.10.	Seguro todo riesgo Tranvía de Cuenca.....	137
CAPÍTULO 4. PLAN DE MOVILIDAD SEGURA Y SOSTENIBLE EN LA EMPRESA		150
4.1.	Análisis e Identificación de los Riesgos Derivados de la Operación Comercial del Tranvía de Cuenca.....	150
4.1.1.	Características Principales del Sistema Tranviario de Cuenca	151
4.1.2.	Diagrama de la línea.	152
4.2.	Datos estadísticos de accidentes (ACC), incidentes (INC) y frenados de urgencia (FU) en el tramo sur	152
4.3.	Cruces viales del tramo sur identificadas con alto riesgo de accidentabilidad.	154
4.3.1.	Problemática principal de las intersecciones	160
4.3.2.	Manifestaciones específicas de la problemática	160

4.3.3.	Observaciones realizadas a las intersecciones	161
4.4.	Rotondas del tramo sur identificadas con alto riesgo de accidentabilidad	163
4.4.1.	Problemática principal	170
4.4.2.	Manifestaciones específicas de la problemática:	171
4.4.3.	Observaciones realizadas a las rotondas	171
4.5.	Incidencias en la intersección	174
4.5.1.	La problemática principal	175
4.5.2.	Manifestaciones específicas de la problemática	176
4.5.3.	Observaciones realizadas de la intersección	176
4.6.	Punto crítico de conflicto	178
4.6.1.	Problemática principal	180
4.6.2.	Problemática puede desglosarse en varios aspectos	181
4.7.	Plan de Movilidad Segura y Sostenible en la empresa	181
4.8.	Medidas para mitigar la accidentabilidad	182
4.9.	Puntos Analizados	185
4.9.1.	Av. de las Américas y Juan Larrea	186
4.9.2.	Av. de las Américas y Nicolás de Rocha	189
4.9.3.	Av. de las Américas y Camino Viejo a Baños	192
4.9.4.	Av. de las Américas y Av. Primero de Mayo, Rotonda Primero de Mayo	195
4.9.5.	Av. de las Américas y Trinidad y Tobago	198
4.9.6.	Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo, Rotonda Brasil	201
4.9.7.	Av. de las Américas y Av. Ordoñez Lazo, Rotonda Simón Bolívar	204
4.9.8.	Av. de las Américas y Av. El Tejar	207
4.10.	Presupuesto general referencial de implementación	209
4.11.	Cronograma de ejecución	211
CAPÍTULO 5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA		215
5.1.	Estudio de factibilidad económica	218
5.2.	Métodos preventivos	232

5.2.1. Sesiones de concientización	232
5.2.2. Sensibilización sobre alternativas de transporte	233
5.2.3. Participación de la ciudadanía	233
5.2.4. Monitoreo y evaluación continua	234
5.3. Métodos tecnológicos	235
5.3.1. Sistemas de telemetría y monitoreo vehicular	235
5.3.2. Plataformas de retroalimentación y atención ciudadana	235
5.3.3. Infraestructura de carga inteligente	236
5.3.4. Integración con sistemas de transporte urbano	237
5.3.5. Indicadores tecnológicos de fiabilidad	238
5.4. Estudio de factibilidad técnica	239
5.5. Estudio de factibilidad ambiental	240
5.6. Estudio de factibilidad social	241
5.7. Evaluación de riesgos	242
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y APLICACIONES	244
6.1. Conclusiones generales	244
6.2. Conclusiones específicas	245
6.2.1. Análisis del cumplimiento de los objetivos de la investigación	245
6.2.2. Contribución a la gestión Institucional.	245
6.2.3. Contribución a nivel académico.....	246
6.2.4. Contribución a nivel personal	247
6.3. Limitaciones a la investigación.....	248
REFERENCIAS	249

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Análisis DAFO	33
Tabla 2 Matriz Causa-Efecto	36
Tabla 3 Matriz esfuerzo-beneficio	38
Tabla 4 Esquema de ejecución	40
Tabla 5 Esquema de ejecución	87
Tabla 6 Fallecidos.....	100
Tabla 7 Causas.....	100
Tabla 8 Fallecidos por tipo de vehículo.....	101
Tabla 9 Fallecidos por clase de siniestro	101
Tabla 10 Fallecidos por rango de edad	102
Tabla 11 Lesionados	102
Tabla 12 Lesionados por día.....	103
Tabla 13 Lesionados por clase de siniestro	103
Tabla 14 Lesionados por tipo de vehículo.....	104
Tabla 15 Puntos negros identificados	106
Tabla 16 Vehículos implicados en accidentes	110
Tabla 17 Rangos de discapacidad.....	122
Tabla 18 Tasas de cobro según modalidad de cilindraje	124
Tabla 19 Tasas de cobro según capacidad en pasajeros	125
Tabla 20 Tasas de cobro según capacidad de carga	125
Tabla 21 Valores asegurados	138
Tabla 22 Resumen de incendios	138
Tabla 23 Resumen de exclusión	145
Tabla 24 Valores asegurados	147
Tabla 25 Puntos de análisis de seguridad del Tranvía de Cuenca	154
Tabla 26 Probabilidad de riesgos.....	184
Tabla 27 Cuantificación de los riesgos por impacto.....	184

Tabla 28 Probabilidad de ocurrencia	185
Tabla 29 Descripción presupuestaria.....	188
Tabla 30 Probabilidad construcción e instalaciones.....	191
Tabla 31 Matriz presupuestaria de señalización.....	194
Tabla 32 Presupuesto.....	197
Tabla 33 Presupuesto previsto.....	200
Tabla 34 Presupuesto previsto.....	203
Tabla 35 Presupuesto de iluminación.....	206
Tabla 36 Presupuesto previsto.....	209
Tabla 37 Presupuesto general de implementación.....	211
Tabla 38 Cronograma de implementación del proyecto.....	213

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Línea tranviaria de la ciudad de Cuenca – Ecuador	29
Figura 2 Organigrama del tranvía.....	30
Figura 3 Objetivos a corto plazo.....	46
Figura 4 Análisis de objetivos estratégicos y tácticos a corto plazo	47
Figura 5 Objetivos a mediano plazo	50
Figura 6 Análisis de objetivos estratégicos y tácticos a mediano plazo	51
Figura 7 Objetivos a largo plazo	54
Figura 8 Análisis de los objetivos estratégicos y tácticos	55
Figura 9 Resumen los objetivos corto, mediano y largo plazo.....	58
Figura 10 Implantación general del sitio del siniestro.....	78
Figura 11 Punto específico del siniestro.....	79
Figura 12 Secuencia de la colisión	80
Figura 13 Cálculo de la Distancia y tiempo al momento del accidente	81
Figura 14 Dibujo a mano del punto específico del siniestro	84
Figura 15 70 metros antes del punto específico del siniestro.....	85
Figura 16 Análisis del siniestro	86
Figura 17 Análisis del siniestro I.....	87
Figura 18 Punto específico del siniestro.....	88
Figura 19 Desarrollo del proceso.....	90
Figura 20 Desarrollo del proceso I	91
Figura 21 Categoría de licencia.....	105
Figura 22 Detalle de puntos negros	107
Figura 23 Puntos negros en la ciudad de Cuenca al año 2024	107
Figura 24 Ubicación de puntos negros	108
Figura 25 Accidentes del Tranvía.....	110
Figura 26 Posición final de los vehículos.....	112

Figura 27 Colisión intersección de las calles Mariscal Lamar y Juan Montalvo	113
Figura 28 Marcas en la vía	114
Figura 29 Medición por triangulación	115
Figura 30 Esquema de la línea del Tranvía de Cuenca.....	152
Figura 31 Estadística de ACC en Av. De las Américas y Juan Larrea.....	155
Figura 32 Estadística de FU en Av. De las Américas y Juan Larrea.....	155
Figura 33 Av. De las Américas y Juan Larrea.....	156
Figura 34 Estadística de ACC en Av. De las Américas y Camino Viejo a Baños	156
Figura 35 Estadística de FU en Av. De las Américas y Camino Viejo a Baños	157
Figura 36 Av. De las Américas y Camino Viejo a Baños	157
Figura 37 Estadística de ACC en Av. De las Américas y Nicolás de Rocha	158
Figura 38 Estadística de FU en Av. De las Américas y Nicolás de Rocha	158
Figura 39 Av. De las Américas y Nicolás de Rocha	159
Figura 40 Estadística de FU en rotonda Primero de Mayo y Av. De las Américas	164
Figura 41 Estadística de ACC en rotonda Primero de Mayo y Av. De las Américas	164
Figura 42 Rotonda Primero de Mayo y Av. De las Américas	165
Figura 43 Estadística de FU en rotonda Brasil Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo	166
Figura 44 Estadística de ACC en rotonda Brasil Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo ...	166
Figura 45 Rotonda Brasil Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo	167
Figura 46 Estadística de FU en rotonda Simón Bolívar Av. de las Américas y Gran Colombia.	168
Figura 47 Estadística de ACC en rotonda Simón Bolívar Av. de las Américas y Gran Colombia	168
Figura 48 Rotonda Simón Bolívar Av. de las Américas y Gran Colombia.....	169
Figura 49 Intersección Av. de las Américas y Av. del Tejar.....	174
Figura 50 Estadística de FU Av. de las Américas y Carlos Arízaga Vega	178
Figura 51 Estadística de ACC Av. de las Américas y Carlos Arízaga Vega	178
Figura 52 Intersección Av. de las Américas y Carlos Arízaga Vega	179
Figura 53 Av. de las Américas y Juan Larrea.....	186

Figura 54 Av. de las Américas y Juan Larrea.....	189
Figura 55 Av. de las Américas y Camino Viejo a Baños	192
Figura 56 Av. de las Américas y Av. Primero de Mayo	195
Figura 57 Av. de las Américas entre Nicaragua y Trinidad y Tobago.....	198
Figura 58 Av. de las Américas y Remigio Crespo	201
Figura 59 Av. de las Américas y Ordoñez Lasso	204
Figura 60 Av. de las Américas y El Tejar	207
Figura 61 Esquema de alimentadores	216
Figura 62 Parqueadero de borde.....	217
Figura 63 Rutas de los buses eléctricos desde Rio Tarqui a Terminal Narancay.....	223
Figura 64 Proyección de ampliación de la infraestructura tranviaria.....	224
Figura 65 Zonas de influencia, extensión de la ruta tranviaria.....	226
Figura 66 Paradas laterales intermedias para la extensión	227
Figura 67 Ampliación de la ruta tranviaria, zona sur	229
Figura 68 Zona de influencia de ruta de buses eléctricos.....	230
Figura 69 Ruta de buses eléctricos con paradas intermedias	231

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Historia Prehispánica de la ciudad de Cuenca

La herencia cultural de los pueblos prehispánicos que habitaron en la zona austral del actual Ecuador cifrada la religiosidad profunda, el respeto a la tierra, el trabajo de la arcilla y los metales constituye, sin duda, parte fundamental de nuestra identidad.

Cuenca se levanta sobre la antigua ciudad inca de Tomebamba, lugar de nacimiento de Huayna-Cápac, el más célebre de los señores del Tahantinsuyo, hijo del emperador Tupac Yupanqui, quien decidió fundar sobre el asentamiento cañari de Guapondelig, por motivos políticos, pero también debido a una indudable atracción por el sitio.

El clima benigno, los amenos paisajes del entorno, la abundancia de agua y la extendida fama de sus habitantes por su habilidad de orfebres y ceramistas, determinaron la llegada al sector de los primeros europeos, que establecieron un Recinto, a principios del siglo XVI. Décadas más tarde, el día lunes 12 de abril de 1557, por orden del virrey del Perú Andrés Hurtado de Mendoza, Gil Ramírez Dávalos, en unión de un grupo de españoles y de los caciques Diego, Juan Duma, Luis y Hernando Leopulla fundaron una ciudad bajo el nombre de Santa Ana de los ríos de Cuenca.

El periodo Colonial duró tres siglos, en los que se consolida una personalidad mestiza de interesantes rasgos: sensible, amante del paisaje, conservadora de sus bienes, tranquila y laboriosa, que se enriqueció, particularmente, por el comercio de sus artesanías, en especial de sus tejidos, y gracias a la explotación y trabajo de los metales.

Otro aspecto del mestizaje fue la adopción de un modelo arquitectónico que provino en su mayoría y fue construido con materiales de la zona. Este modelo caracterizará definitivamente el rostro urbano del pequeño pueblo, su estilo colonial durante el período republicano, y agregará mérito al preservar la trama geométrica central del centro histórico, que divide el espacio urbano en distritos basados en las zonas de residencia.

La importancia política y económica alcanzada por la provincia Azuayo-Cañari durante el antiguo periodo colonial de Cuenca, y especialmente por la ciudad de Cuenca que se ve sofocada en el siglo XVIII llegando a convertirse en una de las ciudades más pobladas del antiguo Reino de Quito, a medida que se ahoga en el siglo XVIII y resulta ser una de las regiones más densamente pobladas del antiguo Reino de Quito, “el movimiento independentista de 1820 a lo largo del 3 de noviembre no fue diferente de la súbita efusión de nacionalismo y patriotismo sudamericano de Cuenca”, es el importante foco de interés dentro de esta región.

El resto de la historia de Cuenca sufre los vaivenes del período previo a la República y de la intensa vida republicana del Ecuador, en la cual la ciudad ha ocupado siempre un papel protagónico.

1.2. Planteamiento del problema e importancia del estudio

La construcción del Tranvía Cuatro Ríos de Cuenca comenzó en 2013 y concluyó con la finalización de la obra civil en 2019. Ese mismo año, el sistema tranviario quedó listo para la entrega de la obra civil, tras lo cual se recibieron los equipos e instalaciones necesarias para iniciar la etapa de pre operación.

El 10 de septiembre de 2019 se firmó el acta de recepción provisional del contrato N.º CDTU-GADC-0102-2017, celebrado entre el GAD Municipal del Cantón Cuenca y el Consorcio ACTN Tranvía Cuenca, correspondiente a la culminación de la obra del Patio Taller, ubicado en la intersección de las avenidas México y Unidad Nacional. En el marco de este contrato, se implementaron nuevos sistemas tecnológicos, incluido el Sistema Integrado de Recaudo (SIR), desarrollado por la Cámara de Transporte de Cuenca para brindar soporte al sistema tranviario.

Posteriormente, el 24 de mayo de 2020, mediante la Resolución N.º SG-043-2020, emitida por el GAD Municipal del Cantón Cuenca y suscrita por el alcalde de la ciudad, Ing. Pedro Palacios Ullauri, se inició la operación comercial del tranvía, esto incluyó la definición de horarios y frecuencias del servicio, con el objetivo de ofrecer a la ciudadanía un transporte seguro, de calidad y confortable en todas las unidades y a lo largo de toda la ruta tranviaria.



En este contexto, se inició la etapa de pre operación, una fase previa a la operación comercial, que se llevó a cabo entre marzo y septiembre de 2020. Durante este período, el servicio fue gratuito con el objetivo de capacitar a la ciudadanía y promover la socialización del sistema, posteriormente, en septiembre de 2020, comenzó la operación comercial con cobro por el servicio.

Durante la etapa de pre operación del tranvía, se observó una notable aceptación por parte de la ciudadanía, una de las principales razones de esta acogida fue la gratuidad del servicio, lo que permitió que las unidades tranviarias operaran con una alta afluencia de personas durante todo el día.

La pre operación no solo facilitó que los usuarios se familiarizaran con el sistema, sino que también generó entusiasmo en la comunidad al experimentar un medio de transporte moderno y eficiente.

Sin embargo, al comienzo de la actividad de la explotación comercial divergió el establecimiento del cobro por el servicio prestado la llegada de la cantidad de usuarios baja de forma notable. Este cambio con la actividad de las unidades tranviarias que incluso llegaron a circular casi vacías, la necesidad de estrategias de uso del tranvía en una ciudad donde ni las dinámicas de movilidad estaban todavía adaptadas a este nuevo sistema.

A través del tiempo, desde el inicio del servicio comercial en la ciudad hasta el presente, el número de usuarios por día ha mostrado un crecimiento importante. Cuando el sistema para el transporte público comenzó, el sistema tenía de 3.000 usuarios por día, con un crecimiento sostenido que llegó a tener en los últimos años un promedio de 25.000 usuarios diarios, lo que demuestra una mayor aceptación por parte de la población posiblemente impulsada por el compromiso, la seguridad y la comodidad que puede ofrecer el tranvía para poder transportarse desde un sitio a otro. No obstante, a pesar de este aumento, el sistema aún no alcanza su capacidad de transporte.

Según estimaciones, el Tranvía de Cuenca requiere un promedio de 40.000 a 45.000 usuarios diarios para cubrir sus costos operativos y garantizar su sostenibilidad financiera a largo plazo, para

alcanzar esta meta, es crucial implementar medidas adicionales que promuevan el uso del sistema, como los alimentadores de autobuses eléctricos en diferentes zonas de la ciudad, campañas de concienciación para el uso del transporte público, mejoras en la conectividad con otros medios de transporte, ajustes en las tarifas cuando sea necesario y una mayor difusión de los beneficios del tranvía, no solo como un medio de transporte eficiente, sino también como una alternativa ambientalmente sostenible y un impulso para la movilidad urbana en Cuenca, con todas estas estrategias se pretende llegar a la meta antes mencionada.

Ante lo mencionado y a pesar del evidente avance que ha representado la implementación del tranvía en la ciudad de Cuenca, actualmente su cobertura territorial continúa siendo muy limitada dejando fuera de su alcance a sectores poblados específicamente en la zona sur de la ciudad, por ende, esta falta de conectividad directa genera una dependencia de otros medios de transporte generando un mayor gasto económico para los usuarios y tiempos de desplazamiento más prolongados. De manera similar, la ausencia de una red de transporte integrada y eficiente que articula el tranvía con otros modelos de transporte público presentándose como una barrera para consolidar un sistema de Movilidad Urbana funcional, equitativo y sostenible.

El escenario supuesto revela una problemática estructural basada en que el tranvía como eje vertebrador del sistema de transporte público aún no ha logrado consolidarse como una opción principal para gran parte de la ciudadanía dividida y su cobertura limitada y falta de integración con zonas de alta demanda. Ante esta situación se vuelve importante replantearse estrategias que logren la ampliación y alcance de la operatividad actual del tranvía. De manera que, la reestructuración de las líneas de buses existentes y la incorporación de buses eléctricos como movilidad complementaria hacia el sur de Cuenca se presenta como una gran alternativa para brindar una mejora a la cobertura del tranvía, así como para minimizar la desigualdad en el acceso al transporte, contribuyendo a la consolidación de un sistema más inclusivo y comprometido con el medio ambiente.

1.3. Definición del proyecto

Los sistemas tranviarios durante los últimos años se han convertido y catalogado como una solución en el ámbito del transporte alrededor de varias de las ciudades más importantes del mundo a razón de que estos sistemas combinan de manera perfecta la eficiencia y eficacia con la comodidad y modernización que hoy en día la ciudadanía nos encontramos viviendo en la infraestructura urbana, de modo que, este tipo de sistemas brindan mejoras en aspectos como accesibilidad, reducción de la congestión vehicular, así como de la contaminación (Criollo, 2024).

De acuerdo con Pinos (2022), a lo largo de los años muchas investigaciones se han enfocado en el crecimiento urbano dentro del Ecuador, siendo común observar que no existe una subdivisión necesaria para comprender un cantón como lo es el caso de las parroquias urbanas, pues estas suelen ser omitidas o consideradas dentro de un conjunto total.

Ante lo mencionado, el presente proyecto se centra en la necesidad de ampliar el recorrido actual del Tranvía de Cuenca, tras cuatro años de operación hacia el sur de la ciudad en su primera fase, reestructurando las líneas de buses existentes para que sirvan de alimentadores y activando nuevas rutas que integren autobuses eléctricos pertenecientes y operados por el mismo sistema tranviario. De manera que, esta ampliación permitirá cubrir nuevas áreas urbanas y rurales, así como también traerá consigo una serie de beneficios significativos, como la mejora en la calidad del servicio, la regularidad de los tiempos de desplazamiento y el confort para los usuarios.

Es preciso mencionar que esta iniciativa se encuentra orientada a ofrecer una solución de transporte más eficiente, accesible y sostenible para los residentes del sur de la ciudad, fomentando una movilidad urbana más inclusiva y respetuosa con el medio ambiente dentro de su primera fase.

Como etapa inicial o primera fase, se priorizará la ampliación del servicio hacia el sur de la ciudad, un área que presenta una gran afluencia de usuarios que actualmente utilizan el sistema de transporte público. Además, muchas personas que llegan desde las zonas periféricas de la ciudad

deben pagar un pasaje adicional para continuar su viaje hacia el centro histórico de la ciudad de Cuenca.

Con la implementación de esta nueva modalidad, se busca que los ciudadanos puedan viajar con un solo pasaje, lo que no solo aliviará su economía, sino que también les permitirá ahorrar tiempo, optimizando su desplazamiento y garantizando una llegada más rápida y segura a su destino; este enfoque tiene como objetivo mejorar la eficiencia del sistema de transporte y brindar un servicio más cómodo y accesible para los usuarios del sur de la ciudad. De este modo, el presente trabajo investigativo representa una contribución al avance de conocimiento dentro del campo de la planificación y gestión del transporte urbano, dado que, ofrece información actualizada y de gran valor para la ciudadanía que se encuentra ubicada en Cuenca.

1.4. Naturaleza o tipo de proyecto

El presente estudio hace referencia a un proyecto de tipo técnico y estratégico que se enfoca específicamente en la ampliación operativa del sistema tranviario de Cuenca, mediante la reestructuración de las líneas de buses en el sur de la ciudad y la implementación de una movilidad de buses eléctricos alimentadores, propuesta que nace a partir de la necesidad actual de mantener la conectividad en el extremo sur de la ciudad de Cuenca específicamente entre el sector denominado control sur, siendo un punto actual al que llega el tranvía y el sector de Narancay, una zona habitacional creciente que pese a su proximidad no cuenta con una conexión directa ni adecuada con el sistema tranviario, de manera que, esta desconexión existente se cataloga como una barrera significativa para los ciudadanos del transporte público quienes se ven obligados a recurrir a medios informales para completar su recorrido diario hasta el hogar.

A través del proyecto o análisis de viabilidad mencionado, se pretende articular funcional y tarifariamente a ambos sectores mediante un servicio intermodal de autobuses, que hagan las funciones de medios de conexión entre Narancay con el resto de la ciudad con el trazado del tranvía, ya que, estos autobuses de transporte colectivo operarían una ruta fija entre Narancay y el control

sur para que el residente de este sector se pudiera trasladar mediante el sistema del tranvía y viceversa, sin que ello comporte costo extra alguno; razón por la cual, este sistema de transbordo integrado permitirá a los ciudadanos portar un único título de transporte para ambos proyectos, con lo que se contribuirá a una mayor equidad en el acceso al transporte y con ello se impulsará una cultura de movilidad urbana, sustentable y eficiente.

Es importante mencionar que la elección de buses eléctricos se basa en criterios de sostenibilidad ambiental como la eficiencia operativa. Al tratarse de un sistema de transporte que busca posicionarse como una gran alternativa moderna y limpia, la incorporación de buses no contaminantes contribuye a mantener esta línea estratégica y cumplir con los objetivos locales y nacionales basados en la reducción de emisiones. Así este tipo de unidades garantizará niveles bajos de ruido, mayor confort y seguridad para los usuarios así como menores costos de operación y mantenimiento en el mediano y largo plazo.

Por lo tanto, como bien se ha dado a conocer el estudio propone buscar la ampliación de la cobertura del sistema tranviario, así como consolidar un modelo de transporte público integrador, accesible, cómodo y ecológico. Esta primera fase se centra de manera específica en conectar Narancay con el control sur, sirviendo como un punto de partida para una futura expansión hacia otras zonas con características similares.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta en etapas a corto, medio y largo plazo para ampliar el recorrido del sistema tranviario, en el sur de la ciudad de Cuenca

1.5.2. Objetivos específicos

- a) A corto plazo:

- Replantear las líneas de buses existentes para que sirvan de alimentadores del tranvía.
 - Socializar a todos los actores de la movilidad.
 - Mejorar la seguridad vial dentro de las paradas de buses y estación del tranvía.
- b) A mediano plazo:
- Plantear una ruta con buses eléctricos pertenecientes al tranvía.
 - Implementar formas de pagos unificados en el sistema de transporte público.
 - Implementar nuevas paradas de buses con el equipamiento necesario.
- c) A largo plazo:
- Ampliar físicamente la ruta la ruta tranviaria hacia el nuevo terminal terrestre sur.
 - Reducir el tráfico en el centro de la ciudad de Cuenca.
 - Potenciar las estructuras de pavimento de las vías aledañas a la línea tranviaria.

1.6. Justificación e importancia del trabajo de investigación

El presente estudio investigativo es de gran pertinencia ante la necesidad de mejorar la conectividad en el extremo sur de la ciudad de Cuenca, de manera específica en el sector de Narancay y el control sur siendo el punto final del sistema tranviario impulsada por la falta de una solución de transporte público basado en la eficiencia, en este tramo que actualmente genera dificultades diarias para los ciudadanos que deben recurrir a medios informales pagando costos adicionales o en su defecto realizar desplazamientos afectando su tiempo, seguridad y calidad de vida, por lo que, el estudio de factibilidad a realizar busca brindar una respuesta a esta problemática al proporcionar una alternativa sostenible accesible y técnicamente viable.

Desde el punto de vista técnico y urbano, la reorganización de rutas de buses convencionales y la implementación de buses eléctricos representa una solución basada en la innovación que responde a las políticas actuales de movilidad sostenible. La interconexión entre Narancay y el tranvía a través de un sistema integrado de transporte brinda la oportunidad de optimizar la operación actual del sistema tranviaria. De manera que, incorporar una ruta alimentadora a fin de aprovechar de todas las formas posibles la infraestructura existente, mejorando la eficiencia del servicio público y así minimizar la dependencia del transporte informal o particular.

Cabe mencionar que, el estudio centra su importancia en su contribución al desarrollo de políticas públicas que se orientan a fortalecer el sistema de transporte urbano en Cuenca, así al tratarse de un estudio orientado y sustentado en criterios de eficiencia operativa, sostenibilidad ambiental y equidad tarifaria, se alinea con los objetivos estratégicos de movilidad urbana de la ciudad.

Finalmente, la investigación adquiere un valor social relevante al brindar prioridad a los ciudadanos como eje central de la planificación del transporte al proponer una alternativa realista y eficaz para los habitantes de Narancay, lo que significa que, mejorar sus condiciones de movilidad diaria reducir su carga económica y promover un sistema de transporte público más inclusivo aporta el bienestar social y a la calidad de vida de los ciudadanos.

1.7. Perfil de la organización

1.7.1. Nombre de la empresa

Dirección General del Tranvía de Cuenca

1.7.2. Misión, visión, valores

Misión: Velar por la operación eficiente, segura y sostenible del sistema de tranvía como medio de transporte público, contribuyendo a la movilidad urbana, reducción de la contaminación



y mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, en alineación con la normativa emitida para el efecto y los lineamientos brindados por la máxima autoridad institucional.

Visión: En 2027 seremos una Corporación Municipal confiable, articulada, planificada y sostenible, constituyéndose en un referente internacional en gestión pública, orientada al desarrollo sostenible del territorio y la integración eficiente de todos nuestros servicios, gracias a su talento humano profesional y comprometido.

Valores corporativos:

- **Honestidad:** Nuestras acciones se hacen con transparencia e integridad, utilizamos los recursos públicos con ética.
- **Orientación al Servicio:** Nos anticipamos a las necesidades de la ciudadanía y resolvemos sus problemas con rapidez y calidez en el trato.
- **Calidad:** Realizamos nuestro trabajo en el menor tiempo posible, con eficacia, optimizando los recursos e incrementando siempre el impacto de nuestras acciones para satisfacer a la ciudadanía.
- **Trabajo en Equipo:** Actuamos cordialmente, con comunicación oportuna y disposición a compartir conocimiento para alcanzar nuestros objetivos comunes.
- **Compromiso:** Nos involucramos en nuestras tareas y las hacemos con responsabilidad porque son importantes para mejorar la calidad de vida de los habitantes del cantón.

1.7.3. Actividades, marcas, productos y servicios

Servicio de transporte público para la Ciudad de Cuenca.

1.7.4. Ubicación de la sede

Av. México y Unidad Nacional.

1.7.5. Ubicación de las operaciones

Figura 1

Línea tranviaria de la ciudad de Cuenca – Ecuador



Nota. Fuente: GAD Cuenca (2025)

1.7.6. Propiedad y forma jurídica

Dirección perteneciente al Gobierno Descentralizado del Cantón Cuenca.

1.7.7. Mercados servidos o ubicación de sus actividades de negocio

Ciudad de Cuenca.

1.7.8. Tamaño de la organización

Mediana.

1.7.9. Información sobre empleados y otros trabajadores

123 empleados.

Figura 2

Organigrama del tranvía



Nota. Fuente: GAD Cuenca (2025)

1.7.10. Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto

Mejora de la movilidad de la ciudad de Cuenca.

1.7.11. Principales cifras, ratios y números que definen a la empresa

1 línea de 10.7 Km de distancia por sentido.

27 paradas distribuidas de la siguiente manera:

- Andén central: 12 (compartidas)

- Andén lateral: 15
- Vía 1(Sur-Norte): 19
- Vía 2 (Norte-Sur): 20

Patio taller con 10 vías y edificio administrativo.

14 tranvías, 9 en servicio comercial diariamente.

23000 usuarios promedio por día en alza constante.

Inicio de Operación Comercial desde el 22 de septiembre de 2020.

1.7.12. Modelo de negocio

Transporte masivo de pasajeros.

1.7.13. Grupos de interés internos y externos

Ciudadanía en general.

1.7.14. Otros datos de interés

Mejora continua de la movilidad en el entorno de la ciudad.

CAPÍTULO 2. PRESENTACIÓN Y MÉTODOS PREVENTIVOS DE SEGURIDAD VIAL

2.1. Presentación

2.1.1. *Presentación y descripción del proyecto*

En el ámbito de la gestión del transporte, que abarca aspectos como el análisis del tráfico, la movilidad urbana y la seguridad vial de los ciudadanos, se ha propuesto un proyecto enfocado en evaluar la viabilidad de extender el recorrido del Sistema de Transporte “Tranvía” hacia el sur de la ciudad de Cuenca. Este sistema actualmente cuenta con un trayecto de aproximadamente 10.7 kilómetros por sentido y opera con 27 estaciones, iniciando en el Parque Industrial al norte y finalizando en el sector de Río Tarqui al sur.

La iniciativa plantea una extensión exclusivamente en el extremo sur del recorrido actual, específicamente desde la estación ubicada en Río Tarqui. La ampliación propuesta pretende alcanzar la futura Terminal Terrestre Sur de Cuenca, la cual será construida por el GAD cantonal a una distancia aproximada de dos kilómetros al sur, lo que permitiría incrementar significativamente el número de usuarios en esta zona mediante la conexión con el sistema tranviario.

Este proyecto contempla una ejecución progresiva dividida en tres etapas: corto, mediano y largo plazo. Cada fase se implementará de manera secuencial, garantizando que no se inicie una nueva etapa sin haber cumplido previamente con los objetivos y condiciones establecidos en la fase anterior, lo que permitirá una planificación y desarrollo ordenado del proyecto.

En suma, la ampliación del tranvía hacia el sur representa una respuesta estratégica a las necesidades de movilidad de la ciudad de Cuenca, apuntando a mejorar la conectividad del sistema de transporte con infraestructuras clave como la nueva terminal terrestre. Esto no solo optimizará el flujo de pasajeros, sino que también contribuirá al desarrollo urbano sostenible de la ciudad.

2.1.2. Definición del objetivo estratégico

Considerando que se pretende ampliar el sistema tranviario y con ello mejorar la movilidad en la ciudad e incrementar la seguridad vial, se plantea como objetivo estratégico *“Desarrollar una propuesta integral en etapas: a corto, mediano y largo plazo, para ampliar el recorrido del sistema tranviario en el sur de la ciudad, mejorando la movilidad del sector”*.

Con esto, se plantea como finalidad el reducir tiempos de viaje de los usuarios en un 50% al que ya emplean actualmente para trasladarse, puesto que se integraría un sistema de transporte multimodal que concentraría los traslados de los usuarios en transportes urbanos unificados, como en este caso, en el tranvía el cual cuenta con capacidad para transportar de hasta los 48000 pasajeros al día. Cabe mencionar que, la implementación de buses eléctricos contribuye a la reducción de emisión de gases contaminantes al disminuir la cantidad de vehículos de movilidad personal y de transporte urbano que ingresan al centro de la ciudad.

2.1.3. Análisis DAFO de la situación y propuesta

Para la consecución del objetivo estratégico, realizaremos un análisis DAFO, el cual se emplea para realizar evaluaciones de aspectos internos y externos a fin de establecer estrategias y acciones efectivas para el desarrollo del proyecto.

Tabla 1

Análisis DAFO

DEBILIDADES (D)	AMENAZAS (A)
- Afectado el tráfico en el sector. Debido al reordenamiento de las rutas, los usuarios se verán afectados en su traslado, esto generalmente sucedería al inicio de implementación del proyecto.	- El plazo de la ejecución de las etapas se verá afectado por los diferentes acuerdos necesarios para la implementación del proyecto. - Tiempo de demora en la obtención de los permisos correspondientes para la ejecución de las obras.

-
- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Oposición de los propietarios de los terrenos. Los propietarios de los terrenos podrían oponerse a la expropiación de los predios necesarios para la obra pública. - Gestión del transporte. Es necesario se implemente una gestión del transporte robusto que agilice los debidos procedimientos. | <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia al cambio. Inicialmente se podría tener una acogida negativa por la ciudadanía, no obstante, al ver las bondades que tiene el ejecutar el proyecto la aceptación será evidente. - Inadecuada socialización del proyecto. La falta de difusión de la implementación del proyecto ocasionará que los usuarios desconozcan las acciones correctas en materia de movilidad. |
|---|--|

FORTALEZAS (F)

OPORTUNIDADES (O)

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Apoyo de organismos. Se cuenta con el apoyo de la administración local (Municipio de Cuenca), Administración Nacional (Gobierno) y de organismos multilaterales como es el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF). - Red de transporte público eficiente. Al contar con un sistema de transporte multimodal unificado, los beneficios se verán no solo en la reducción de los tiempos de viaje, sino que también en contar con zonas con bajas emisiones. - Personal capacitado y con la experiencia en la gestión tranviaria. El transporte tranvía no es un sistema nuevo, por tanto, cuenta con equipos multidisciplinarios y equipamiento necesario. | <ul style="list-style-type: none"> - Implementar la Agenda 2030, con estos nuevos cambios se puede fomentar el uso de vehículos menos contaminantes, al incluir vehículos eléctricos en el sistema de transporte público el gobierno local se ve favorecido por los beneficios tributarios. - Generación de empleo. Impulsar el empleo a la población del sector. - Incentivar el uso de transporte público al ofrecer servicios eficientes con tiempos de traslado reducidos. |
|---|---|
-

A partir del análisis del DAFO, es posible establecer que, a pesar de todas las resistencias que el proyecto inicialmente plantea, tales como el impacto al tráfico que genera el proyecto, la resistencia al cambio y el riesgo de retrasos por temas administrativos y de permisos, todos estos problemas se solucionan con la implementación de una gestión de transporte adecuada y un mejor acercamiento a la ciudadanía. De igual manera, la oposición por parte de los propietarios de los terrenos, en adición a los acuerdos necesarios para avanzar en cada etapa, representa amenazas considerables a los plazos. Sin embargo, todas estas dificultades están ampliamente equilibradas por el fuerte respaldo que se recibe institucional y financieramente, tanto desde el ámbito local como desde el nacional. Asimismo, el contar con personal capacitado a disposición aplanan el terreno frente a un modelo de transporte multimodal, lo que conlleva la disminución de emisiones y el mejoramiento de la movilidad, además del alineamiento a políticas internacionales como la Agenda 2030, permitiendo el logro de beneficios económicos, ambientales y sociales.

2.1.4. Definición de los objetivos tácticos

Considerando que, en una primera fase se realizaría la ampliación del sistema tranviario hacia el sur de la ciudad, y que la misma se ejecutará en tres etapas: a corto plazo, a mediano plazo y a largo plazo; se plantean los siguientes objetivos tácticos:

a) A corto plazo:

- Replantear las líneas de buses existentes para que sirvan de alimentadores del tranvía.
- Socializar a todos los actores de la movilidad.
- Mejorar la seguridad vial dentro de las paradas de buses y estación del tranvía.

b) A mediano plazo:

- Plantear una ruta con buses eléctricos pertenecientes al tranvía.
- Implementar formas de pagos unificados en el sistema de transporte público.
- Implementar nuevas paradas de buses con el equipamiento necesario.

c) A largo plazo:

- Ampliar físicamente la ruta la ruta tranviaria hacia el nuevo terminal terrestre sur.

- Reducir el tráfico en el centro de la ciudad de Cuenca.
- Potenciar las estructuras de pavimento de las vías aledañas a la línea tranviaria.

2.1.5. *Análisis causa – efecto*

El análisis causa-efecto facilita la comprensión sobre cómo las acciones empleadas dentro del proyecto pueden evidenciar los impactos positivos en la movilidad urbana, la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida de los usuarios que hacen uso de estos transportes. Sin embargo, fuera de los efectos cuantificables, es preciso la consideración de las implicaciones sociales, por ello a continuación se presenta la siguiente tabla:

Tabla 2

Matriz Causa-Efecto

Acción en el Proyecto (variables independientes)	Efecto Esperado (variables dependientes)
Replantear las líneas de buses existentes para que sirvan de alimentadores del tranvía	Menor cantidad de vehículos que ingresan a la ciudad, y las nuevas rutas de trabajo serán de alimentar al sistema tranviario. Se estima reducir la congestión vehicular y consecuencia de ello la emisión de CO ₂ , en un rango de entre el 20 al 30 %.
Implementación de buses eléctricos que cubran nuevas rutas y que alimenten desde el nuevo aeropuerto de la ciudad de Cuenca	Cubrir nuevas zonas con medios de transporte que contribuyan con el ambiente. La implementación de este sistema podría tener una reducción de efecto invernadero que estimamos de hasta el 20 %.
Ampliación física para el recorrido del tranvía hasta el nuevo terminal terrestre	El cubrir más área debido al incremento de la demanda, beneficia a los usuarios puesto que en la relación beneficio/costo se tendrá

Análisis de las estructuras de pavimento de las principales vías por las cuales se tenga que transitar el sistema propuesto

siempre usuarios satisfechos que invierten recursos mínimos y obtienen beneficios significativos.

Se estima que se tendrá un beneficio de hasta el 40 %, en los recursos de los usuarios finales.

El contar con infraestructuras viales en condiciones adecuadas que facilitan la circulación de los vehículos, brinda niveles de servicios esperados por el usuario, esto medido como una percepción al transitar sin detenerse o evadir afectaciones viales como baches.

Se estima una efectividad del 90 %, que puede ser a largo plazo.

En análisis a la matriz presentada se debe partir mencionando que crear una red de transporte que sea más inclusiva eficiente y accesible ayuda a reducir las brechas que actualmente se encuentran entre los sectores periféricos y centrales, esto gracias a la facilidad que proporciona la implementación de transportes interconectados a fin de mejorar la experiencia del usuario, así como incrementar la equidad en el acceso a bienes, servicios y oportunidades que actualmente son reclamados a nivel social.

Del mismo modo, la propuesta agrega un componente basado en la innovación gracias a la consideración que sea puesto a la movilidad intermodal y sostenible alineándose a principios de eficiencia energética y reducción de la huella de carbono, por lo que, este proyecto fomenta un sistema de transporte guiado por un eje articulador de crecimiento urbano, el uso racional de espacios públicos y la disminución de la actual dependencia a un vehículo particular.

2.1.6. Análisis esfuerzo / beneficio

Mediante el análisis basado en el esfuerzo/beneficio se refleja la viabilidad del proyecto desde una perspectiva práctica y estratégica, facilitando la valoración de los resultados, así como los recursos e intervenciones que son indispensables con la finalidad de ser alcanzados.

Tabla 3

Matriz esfuerzo-beneficio

Acción en estudio	Beneficio	Esfuerzo estimado
Reforma de líneas de buses	Alto	Medio
	Menos buses en el centro (50 unidades por día) Aumento de la demanda de la red Tranviaria (40-60%)	Informar de los cambios de rutas. Aumentar la frecuencia del Tranvía
Campañas de socialización	Medio	Medio
	Una adecuada difusión mediante canales como redes sociales, prensa o TV; son muy efectivos.	Se estima un costo de la campaña informativa de USD 50,000.00.
Multas	Alto	Medio
	Se evitaría que se invadan las paradas de los alimentadores generadas un 70%	Colocación de señalización y agentes de tránsito para efectuar las sanciones.

Participación de los usuarios	Medio	Bajo
	Incremento del uso de la red Tranviaria (40-60%)	Inversión de \$5,000.00 por parada para facilitar el uso de la red alimentadora.

Analizando lo expuesto en la matriz, la participación activa de los usuarios y el cumplimiento de las normativas mediante sanciones develan los esfuerzos infraestructurales y de control realizados para lograr mantener la operatividad y la sostenibilidad del sistema, enfatizando en que el punto de éxito se centra en la implementación equilibrada de inversión y planificación.

2.1.7. Planificación táctica del proyecto en horizontes temporales

Al ser un proyecto de etapas se puede establecer un cronograma de actividades de trabajo, que si se observa cómo ruta crítica de proyecto se podría determinar que cada etapa es una actividad antesora a la siguiente, es decir, que se podrá pasar a la siguiente etapa una vez culminada la etapa anterior.

Etapa 1: Se puede alcanzar en un tiempo estimado de hasta 1 año, este será el tiempo que se requiera para poder establecer acuerdos con las cooperativas o líneas interesadas hacer parte del proceso una vez finalizados los acuerdos se pondría en inicio de esta etapa.

Etapa 2: Se deberá contar con los suficientes datos para estimar el número de unidades de buses eléctricos que se deben comprar y con base a toda la información recopilada en la etapa uno se podrá determinar la frecuencia de alimentador a implementar. Asimismo, los estudios necesarios para la implementación de los parques disuasorios.

Etapa 3: Una vez que la etapa 2 se haya ejecutado con éxito, se podrá poner en marcha la etapa 3, la cual como mínimo tendrá un tiempo referencial de hasta 5 años. Tiempo a partir del cual se analizará los insumos necesarios para la ampliación física de la ruta para el tranvía, así como las paradas necesarias.

Tabla 4*Esquema de ejecución*

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Buses				
A corto plazo	alimentadores con gremios existentes				
A mediano plazo		Análisis e implementación de buses eléctricos y parques disuasorios			
A largo plazo				Análisis y ejecución de la ampliación de la ruta física para el tranvía.	

2.2. Métodos preventivos de seguridad vial

2.2.1. *Prevención vial*

La prevención vial es un conjunto de estrategias y medidas diseñadas con el objeto de reducir los siniestros de tránsito y promover la seguridad vial en las vías. Está relacionado con la conciencia de los conductores, el cumplimiento de las normas de tránsito, mantener los vehículos en buen estado y el diseño de las vías, y, promover una cultura de seguridad vial.

Dentro de los métodos preventivos o normas de seguridad vial para conductores, se pueden mencionar a los siguientes:

1. No conducir bajo efectos del alcohol o sustancias psicotrópicas.
2. Usar el cinturón de seguridad.

3. Respetar los límites de velocidad.
4. No usar el teléfono móvil mientras conduces.
5. Mantenimiento del vehículo.
6. Señalización y uso de luces.
7. Educación y conciencia.
8. Descansar cuando los viajes son largos.

En este marco, España es un referente a nivel internacional en lo que a Seguridad Vial se refiere gracias al éxito en la reducción de accidentes de tráfico conseguida en los últimos quince años; reduciendo la cantidad de accidentes de tráfico y lesiones graves, mejorando la eficiencia de la carretera y promoviendo una cultura de seguridad en ella. Esto se logró a través de una combinación de medidas técnicas, educativas y reguladoras.

La seguridad en la carretera es una responsabilidad compartida de los usuarios de la carretera, y es fundamental para garantizar un futuro más seguro y sostenible para todos.

2.2.2. Análisis comparativo sobre el enfoque de formación vial del Tranvía de Cuenca y del Tranvía de Zaragoza

Se realiza una breve comparación entre esos dos sistemas, destacando puntos en común y las diferencias.

Puntos en común:

Los sistemas de transporte de Tranvía de Cuenca y Zaragoza, comparten ciertos aspectos en la formación vial, pues en estos dos países se considera la educación vial como un aspecto fundamental y se incursiona en:

- Campañas de difusión del correcto uso del tranvía.
- Señalética en las paradas y estaciones.
- Charlas de capacitación continua al personal.

Diferencias de enfoque:

Aunque hay similitudes, también existen diferencias significativas en el enfoque de la formación de la sociedad en general tanto en España como en Ecuador.

En Zaragoza:

- Charlas Escolares. - Se realizan anualmente en los centros escolares de Zaragoza. Han participado más de 30.000 niños, con actividades dinámicas que prestan atención a la seguridad vial, con consejos básicos para que los más pequeños viajen adecuadamente y tengan un comportamiento seguro en la vía pública.
- Colaboración con policía y bomberos. - Se han ofrecido charlas técnicas de formación a más de 1.200 agentes de la Policía Local y Bomberos. También se han llevado a cabo distintos simulacros para la actuación urgente en caso de accidentes. La relación tanto con Policía como con Bomberos es constante, y ambos cuentan con un plan de seguridad que ha sido elaborado conjuntamente con el Tranvía de Zaragoza.
- Sesiones para adultos. - La seguridad es una línea prioritaria de actuación, y a estas sesiones se han sumado charlas para adultos, impartidas en colaboración con Stop Accidentes. Estas conferencias pasaron por el Punto de Información del Tranvía, asociaciones vecinales, juntas de distrito o centros de mayores. Asimismo, se han realizado charlas para personas mayores en centros de día, residencias y otras instalaciones de la ciudad para este colectivo, así como colaboraciones como con la Universidad de la Experiencia de la USJ.

En Cuenca:

Se enfoca más la difusión por medios tecnológicos, por ejemplo: las redes sociales, la difusión de las mismas se las realiza mediante el uso de cuentas oficiales, estas difusiones no tienen un enfoque directo en cuanto a capacitaciones presenciales.

- Se tiene personal propio que realiza el control en diferentes puntos del sistema del tranvía.
- Se ayuda con asistencia y socialización a las personas mayores dentro de las unidades.

Áreas de mejora:

En Zaragoza:

- Agregar una mejor difusión en redes sociales, con evidencias de infracciones para ayudar a la conciencia de los usuarios de la red.
- Establecer beneficios para campañas de concientización.

En Cuenca:

- Agregar campañas de socialización personal dirigidas a la sociedad civil, mismas que servirán para dar a conocer las diferentes normas y leyes que rigen tanto a los conductores como a los peatones, esto servirá para concientizar a los usuarios de las vías en general.
- Las organizaciones deben definir la competencia en la seguridad vial de los colaboradores que realizan desplazamientos laborales al servicio de la organización, la competencia se define en términos de:
 - Educación: Nivel de estudios.
 - Formación: Capacitaciones en seguridad vial.
 - Experiencia: En conducción relacionada con el cargo.
- Establecer roles para el control de la seguridad vial.
 - Líder del diseño e implementación.
 - Capacitadores en seguridad vial.
 - Coordinadores y técnicos de mantenimiento de vehículos.

- Brigadistas vial o personas de la organización con conocimientos en primeros auxilios, rescate vehicular y manejo de extintores, encargada de brindar apoyo en la atención de los siniestros viales, bien sea como personal de primera respuesta o como soporte para la atención de los mismos.
- Se deben establecer los lineamientos generales de sensibilización y capacitación para promover en los colaboradores de la organización la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras.

Repercusión en la accidentabilidad:

En Zaragoza:

Desde el inicio de su actividad comercial en abril de 2011, el tranvía de Zaragoza ha protagonizado decenas de accidentes. Hasta la actualidad se han producido seis atropellos mortales en la ciudad desde el inicio del funcionamiento de estas líneas, tres de ellos en 2018.

Los accidentes ponen de manifiesto la realidad de la ciudad, si bien es cierto el Tranvía de Zaragoza ha desplegado un alto contingente para implementar campañas de socialización en cuanto a educación vial en las escuelas, así como a grupos prioritarios, se ve reflejada la necesidad de aumentar las medidas de señalización horizontal y vertical en todo su trayecto, así como el estudio de señales acústicas, para evitar nuevos accidentes, especialmente en lo que a atropellos se refiere.

En Cuenca:

El Tranvía de Cuenca inició su operación comercial en septiembre de 2020, desde sus inicios ha puesto especial énfasis en la formación continua a todo su personal, aunque se ha implementado estas mejoras, aún existen desafíos significativos en la reducción de la accidentabilidad.

Las cifras oficiales muestran que hasta el momento se han registrado 6 accidentes relacionados con atropellamiento a peatones, que gracias a las acciones inmediatas por parte de

los conductores estos no han resultado con lesiones graves, así mismo no se han contabilizado accidentes mortales por este tipo, dichos accidentes se han producido por no respetar la señalización horizontal, ni los semáforos peatonales existentes o por no cruzar las avenidas por los pasos peatonales establecidos.

En la actualidad se ha evidenciado una disminución en los accidentes con vehículos, pero se ha incrementado los accidentes con motocicletas. Hasta el momento se ha registrado 1 accidente fatal llevando a consecuencia la muerte del conductor de una motocicleta.

En conclusión, tanto España como Ecuador tienen sistemas estructurados para la formación de conductores, con sus propios puntos fuertes y áreas de mejora. Al compartir experiencias y adoptar las mejores prácticas de cada uno, ambos países pueden mejorar la seguridad vial y la calidad de su formación de estos.

Un punto de análisis especial para Ecuador sería la implementación de educación vial dirigida a la población en general que es la que tiene contacto directo con el tránsito en la ciudad, se puede tener personal capacitado dentro de las empresas, pero se debe trabajar con la sociedad civil para que las normas sean conocidas y respetadas.

2.2.3. *Análisis de objetivos estratégicos y tácticos*

Figura 3

Objetivos a corto plazo

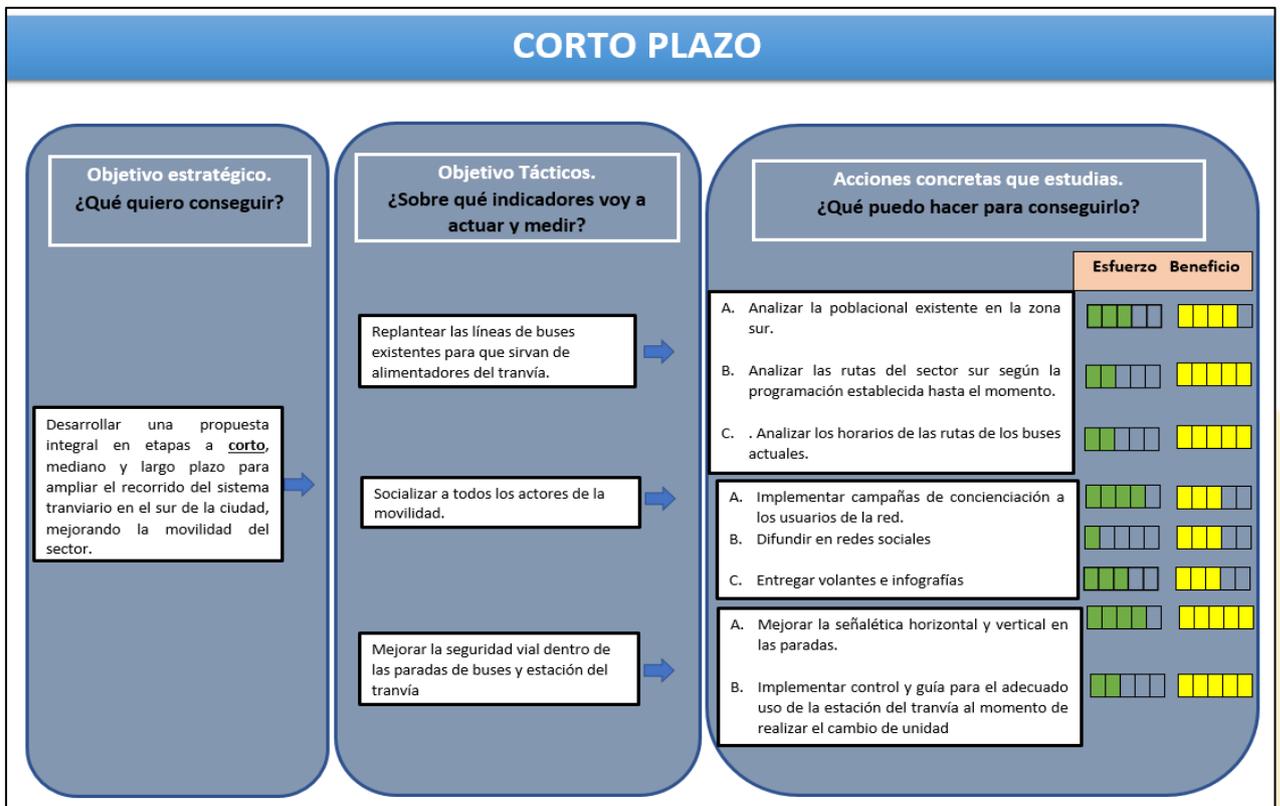
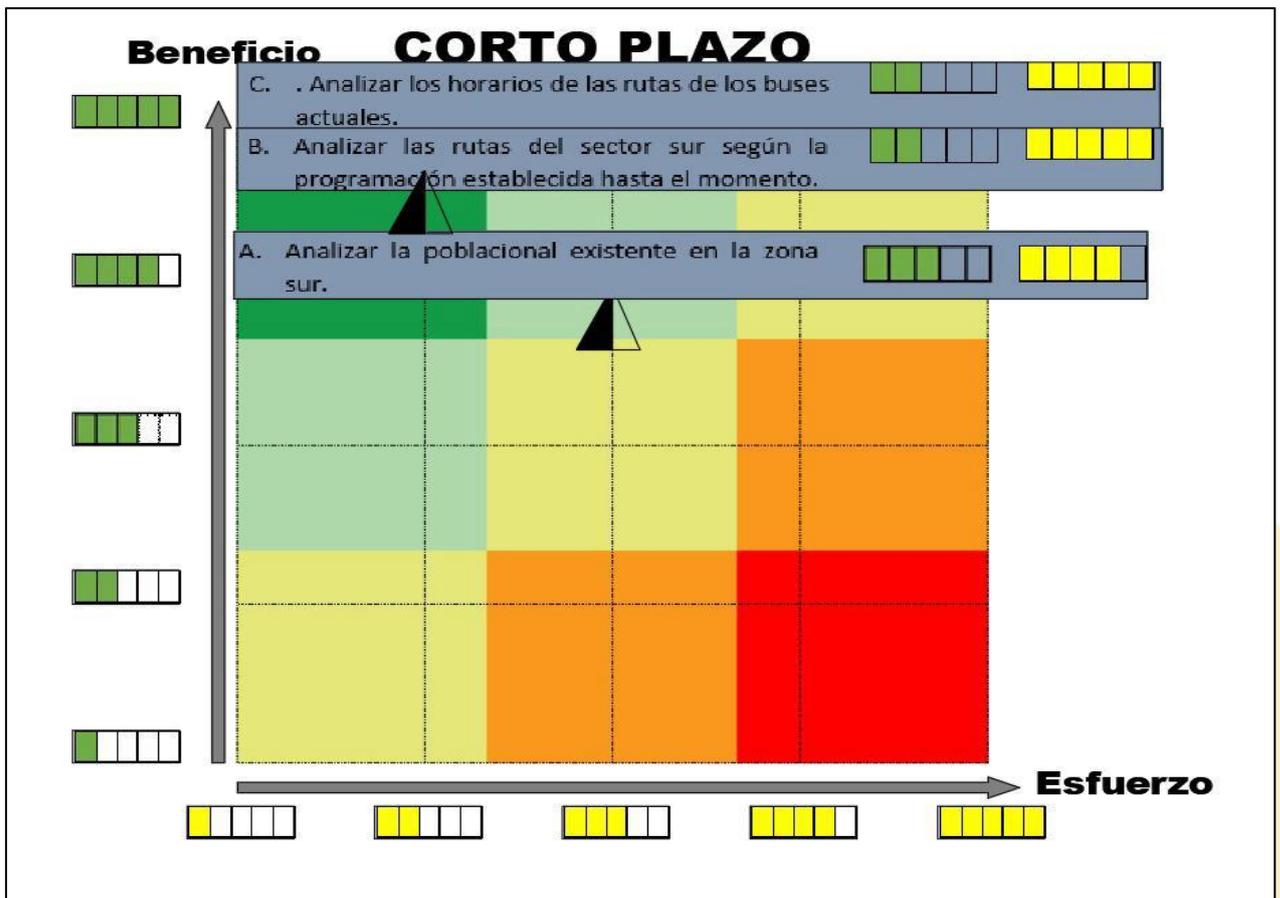
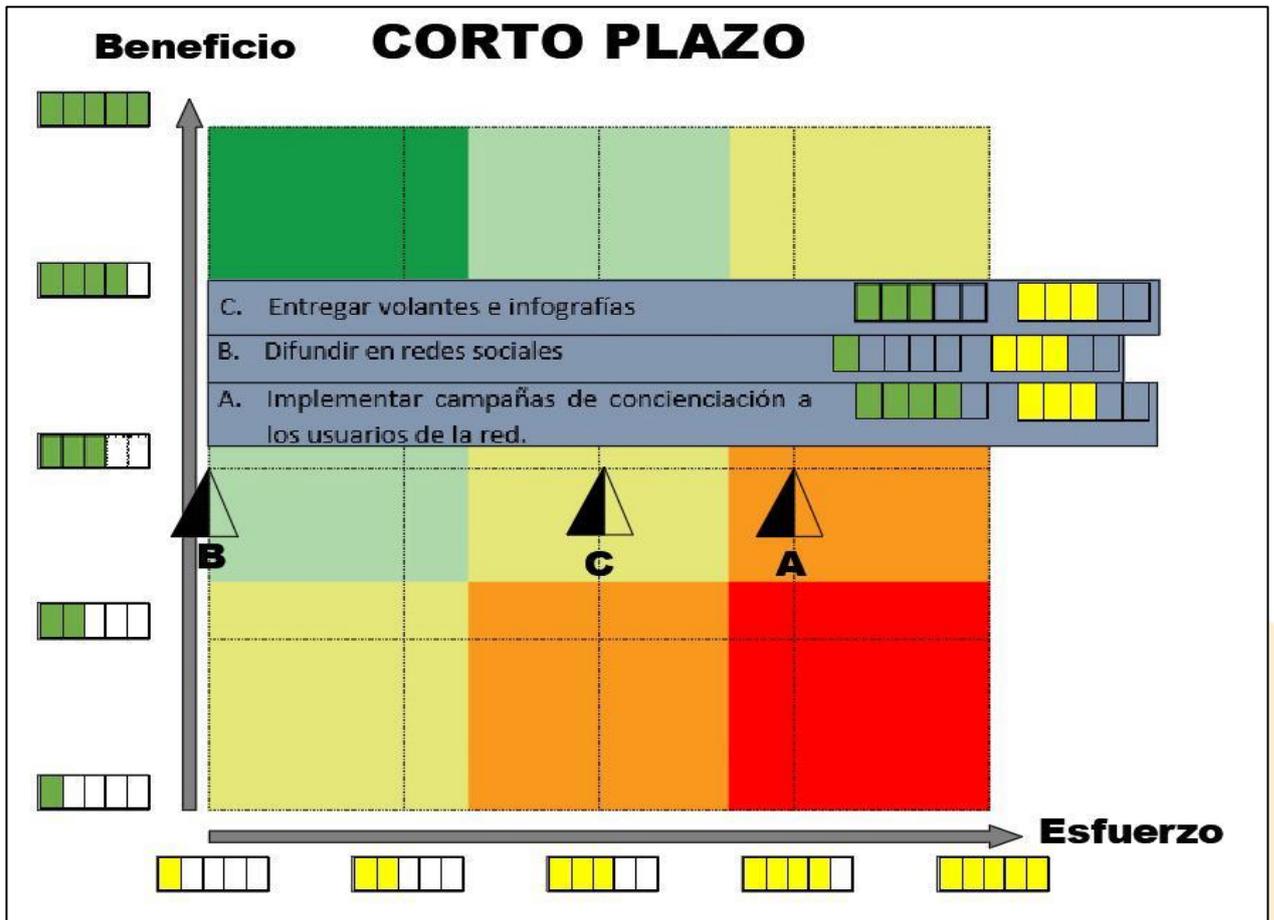


Figura 4

Análisis de objetivos estratégicos y tácticos a corto plazo





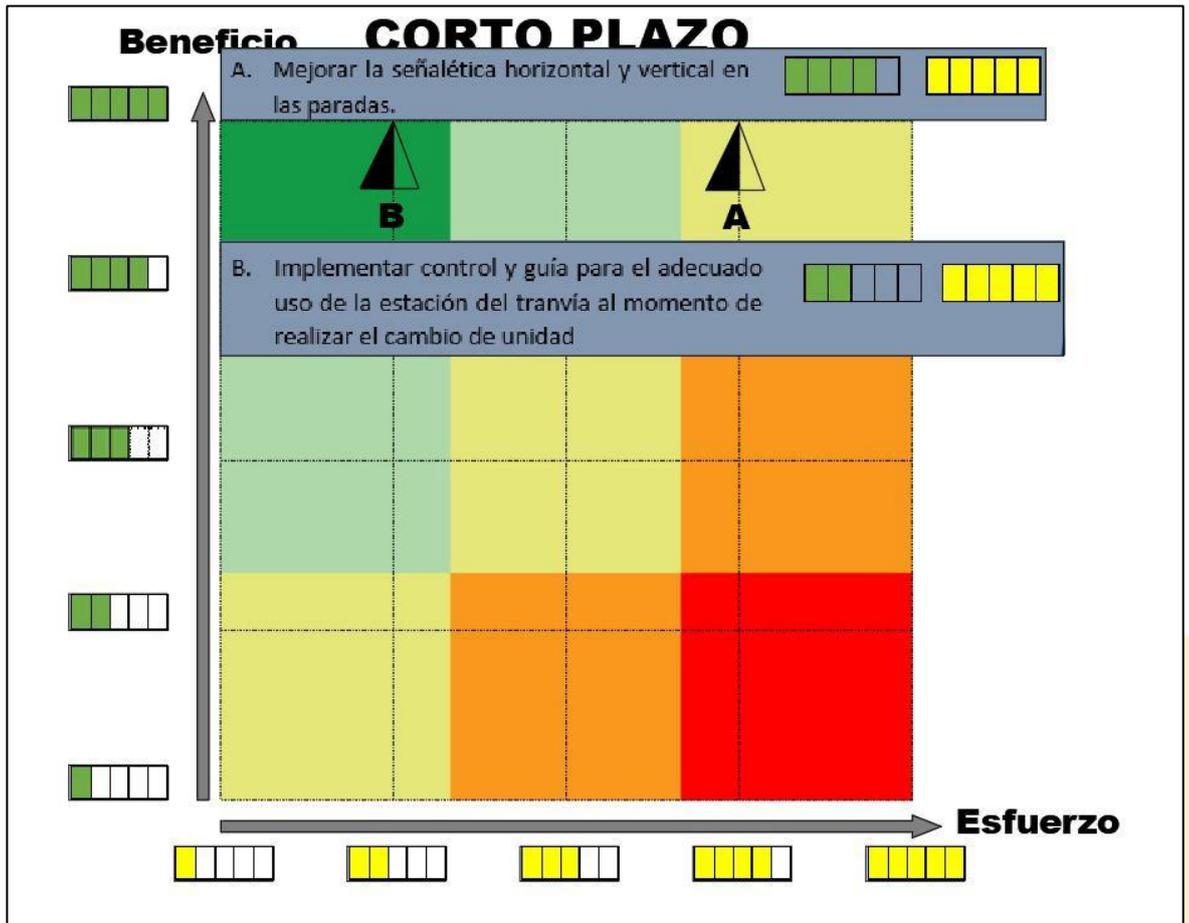


Figura 5
Objetivos a mediano plazo

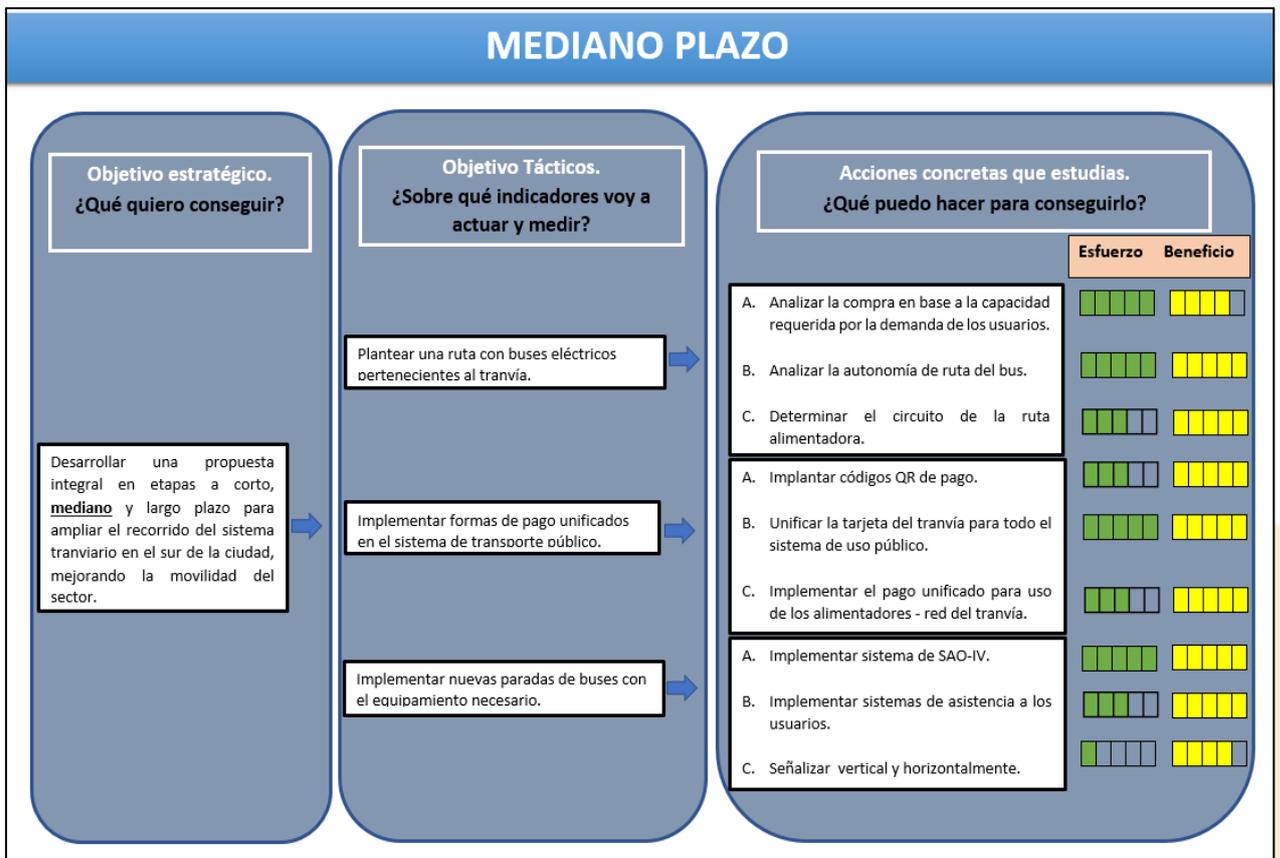
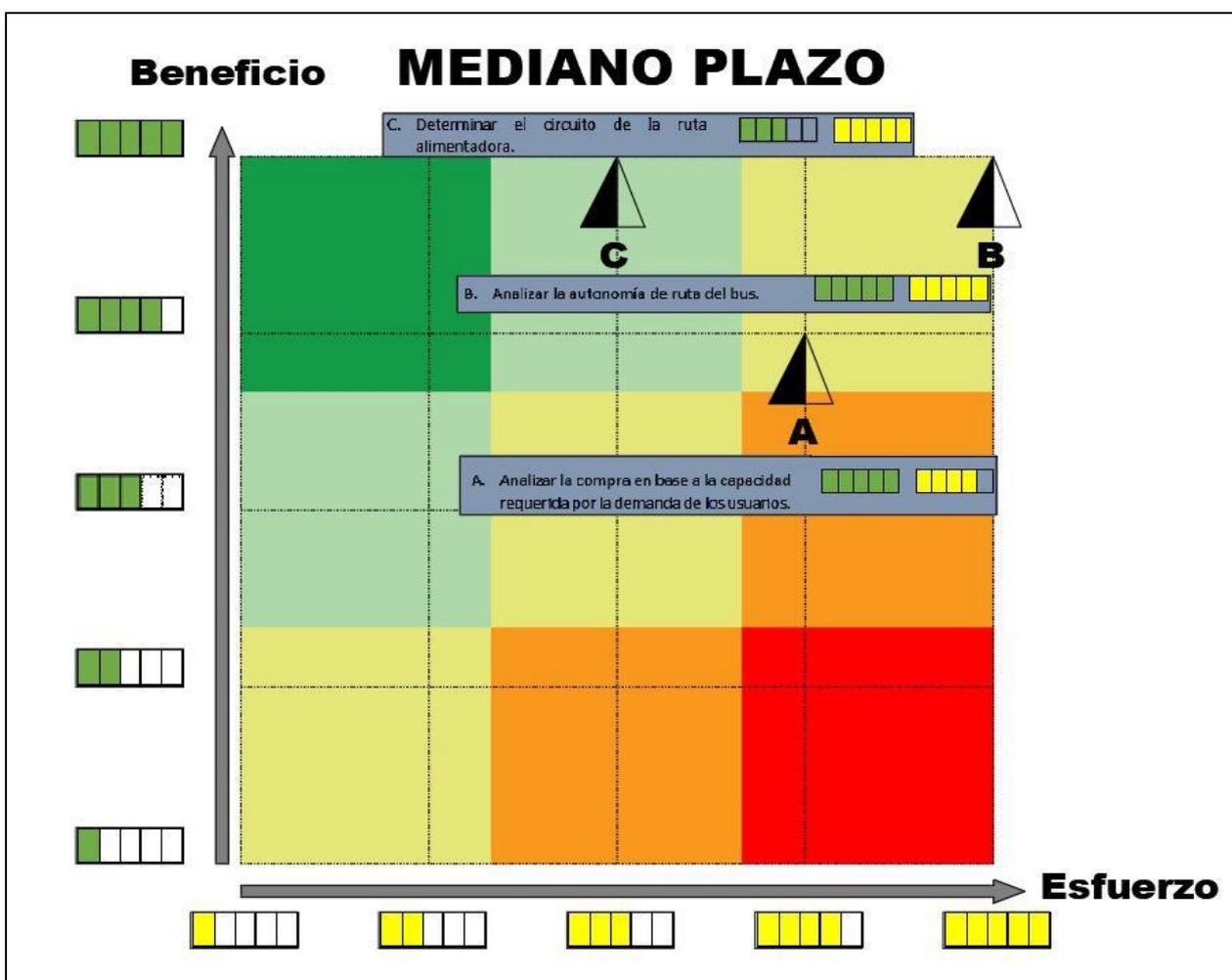
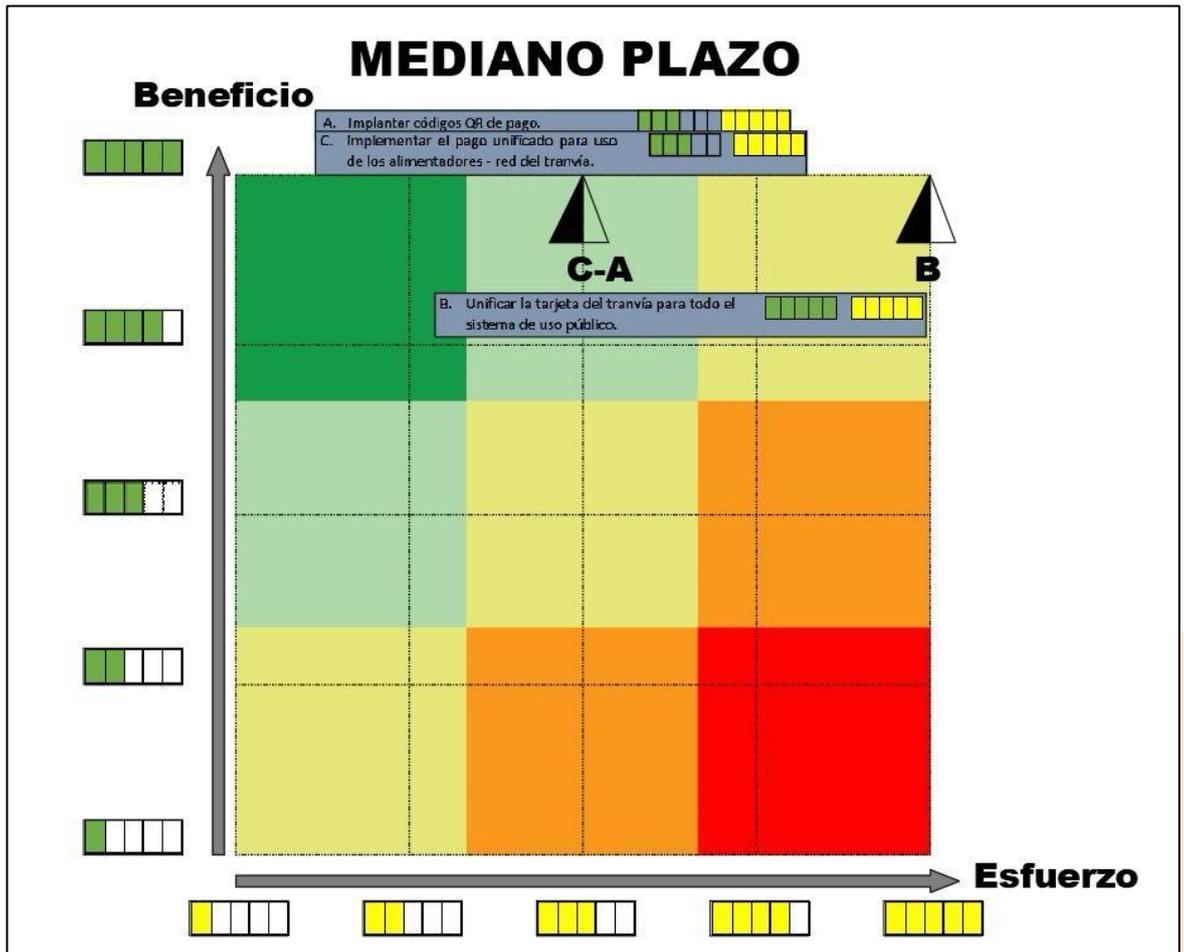


Figura 6

Análisis de objetivos estratégicos y tácticos a mediano plazo





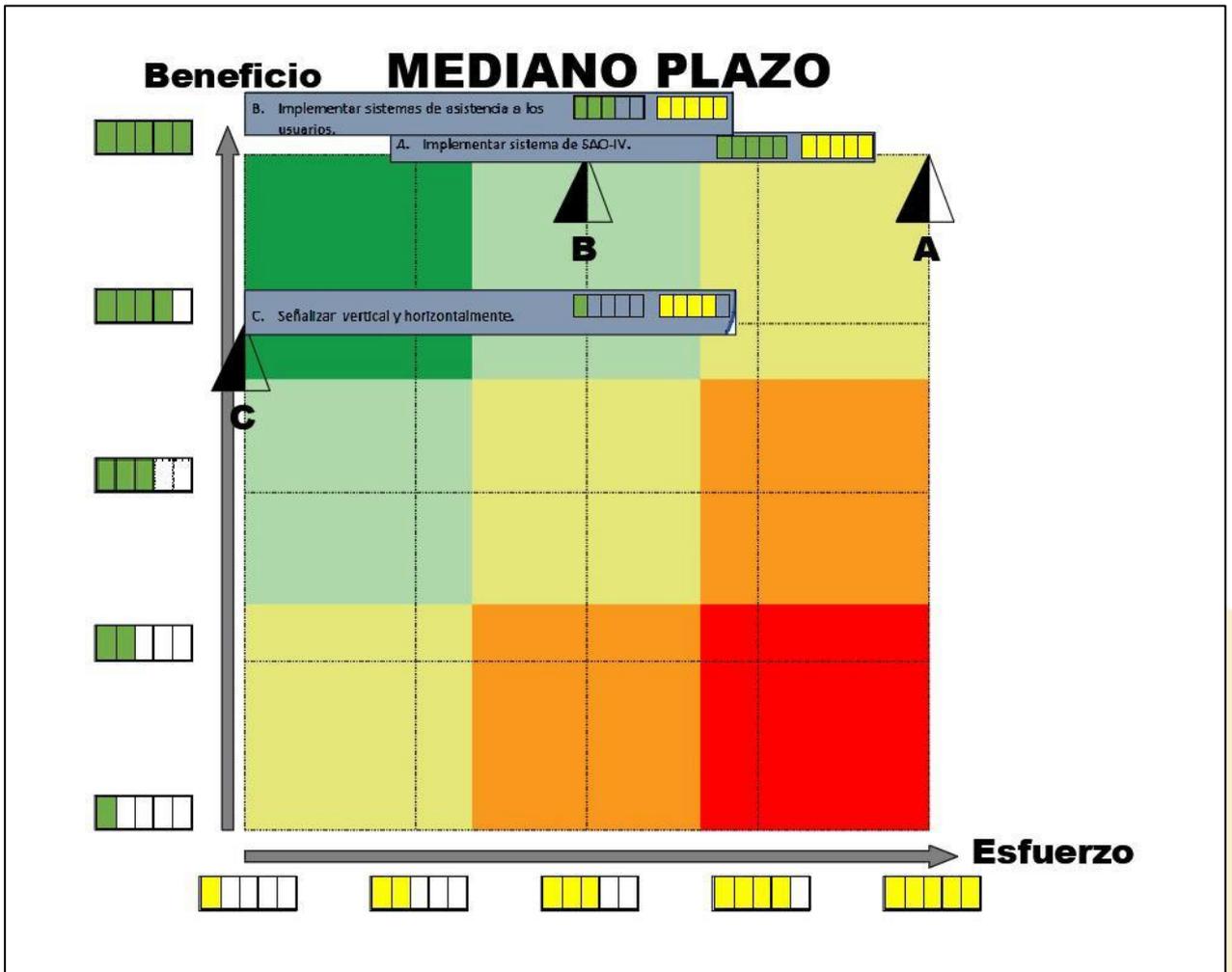


Figura 7
Objetivos a largo plazo

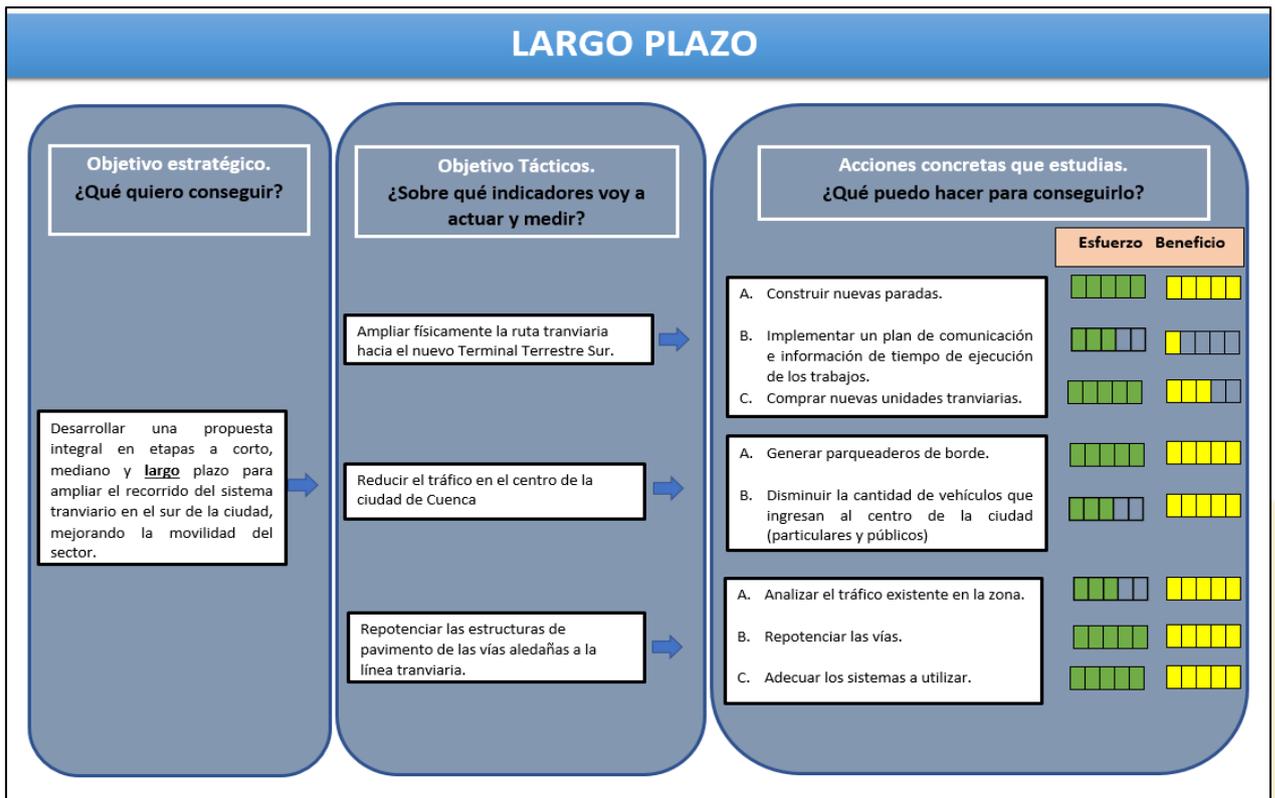
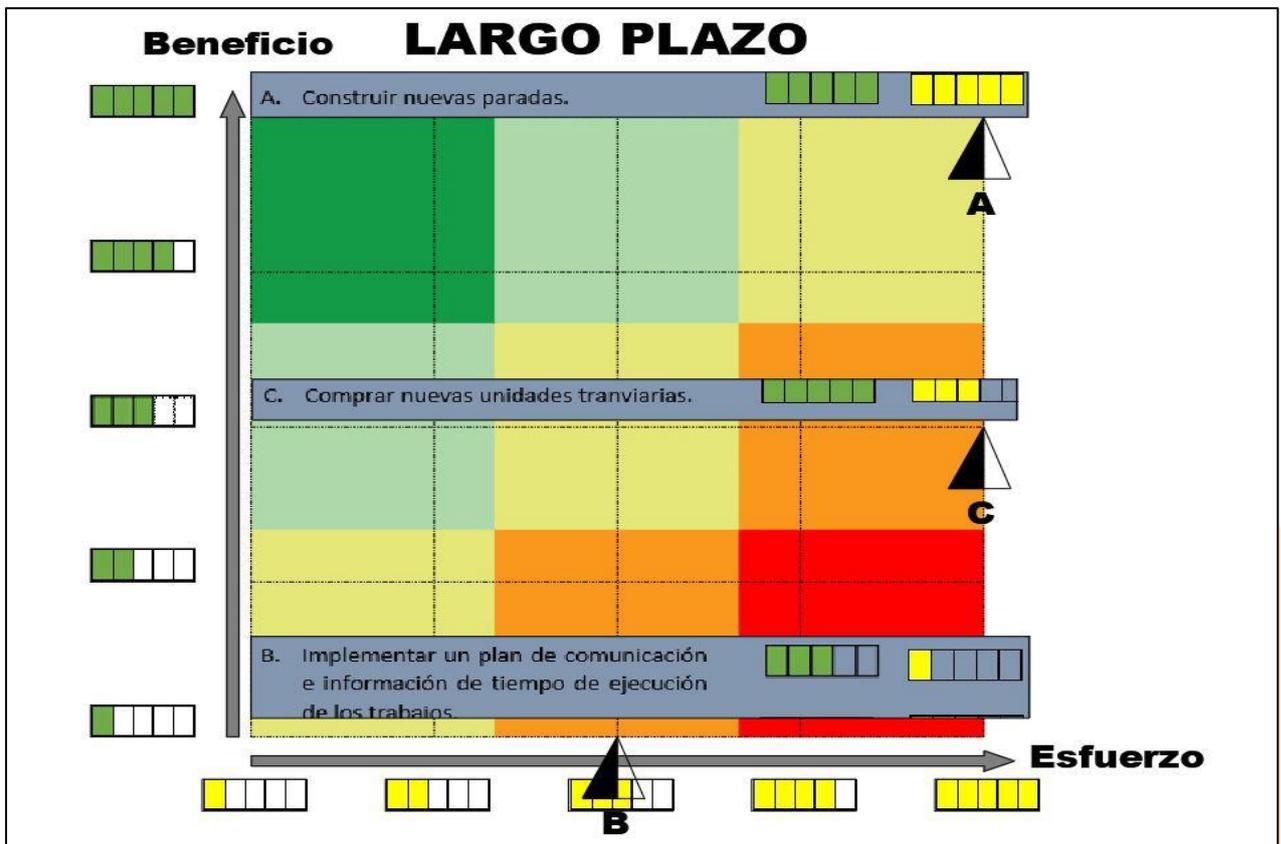
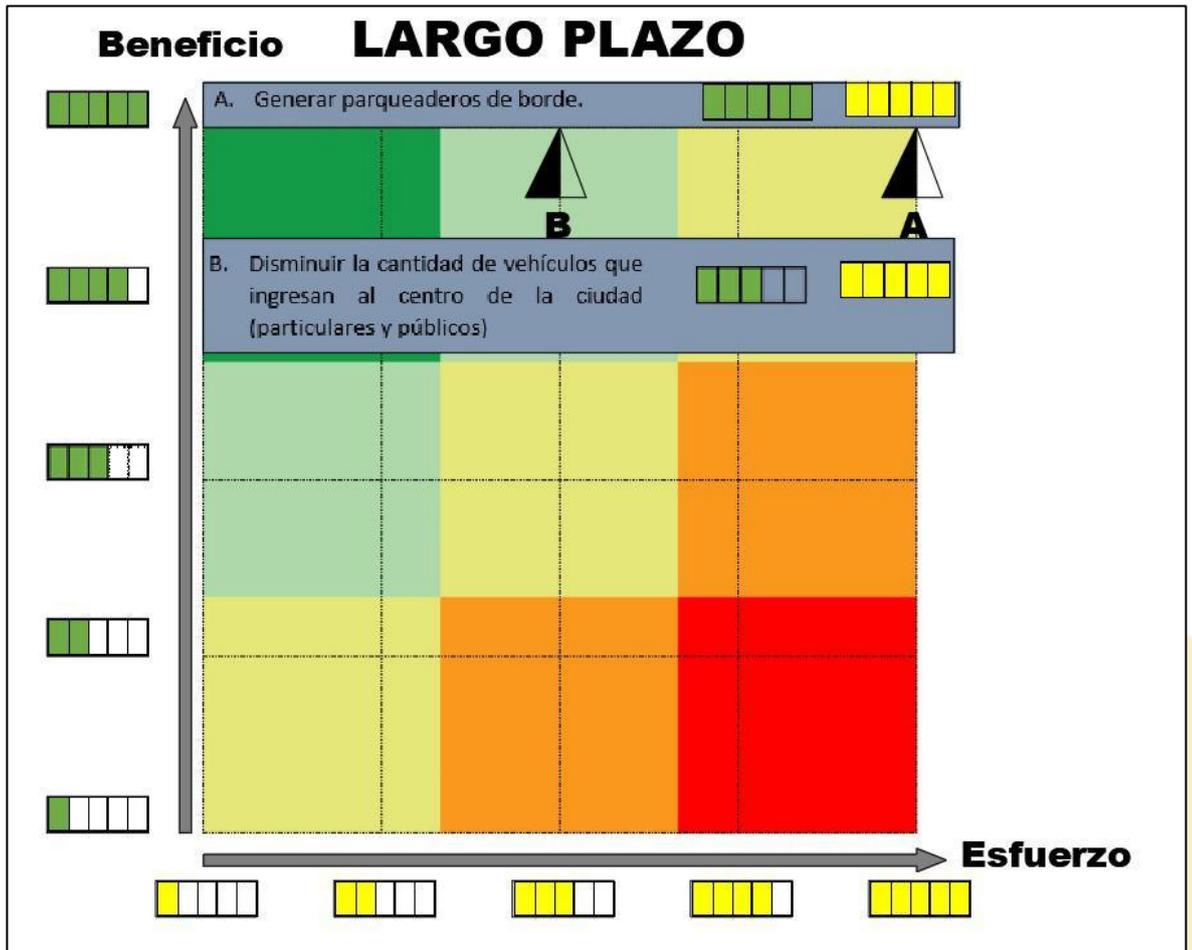


Figura 8

Análisis de los objetivos estratégicos y tácticos





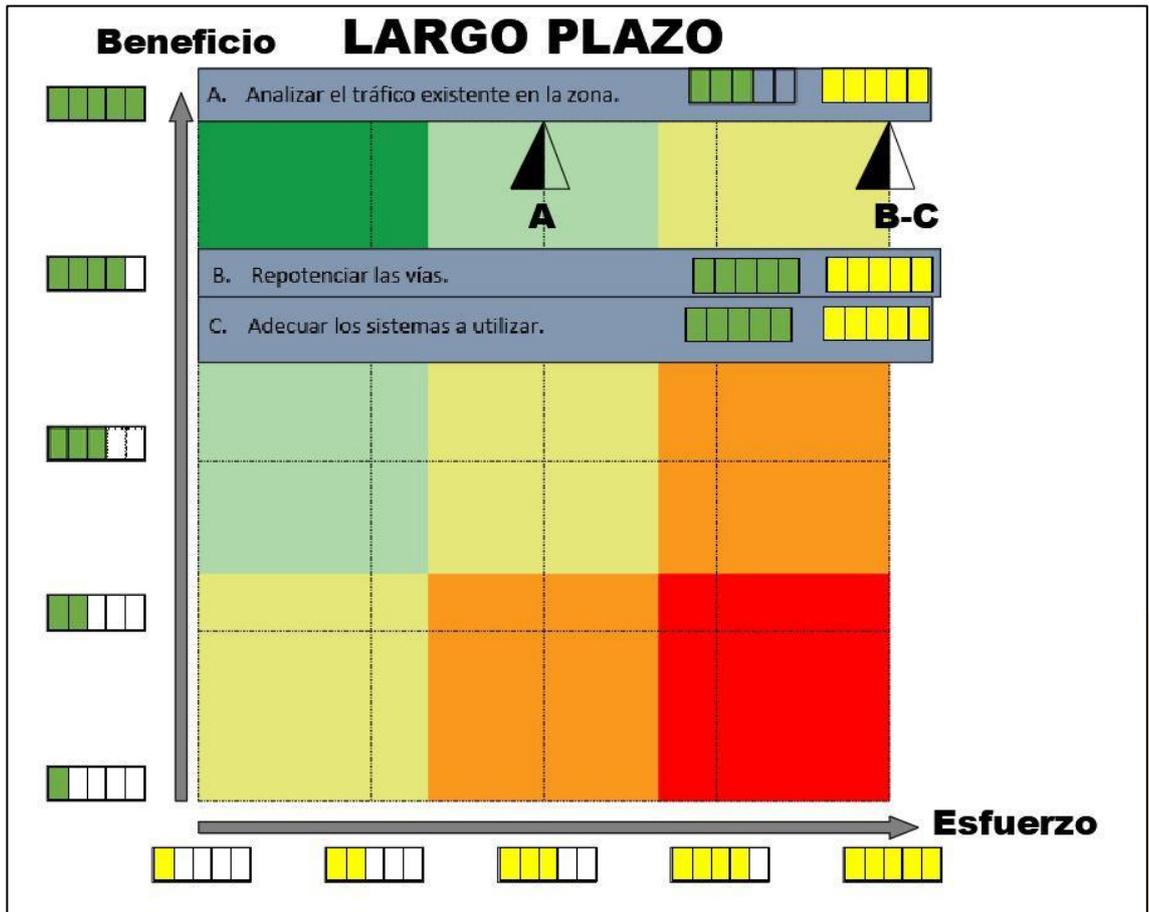
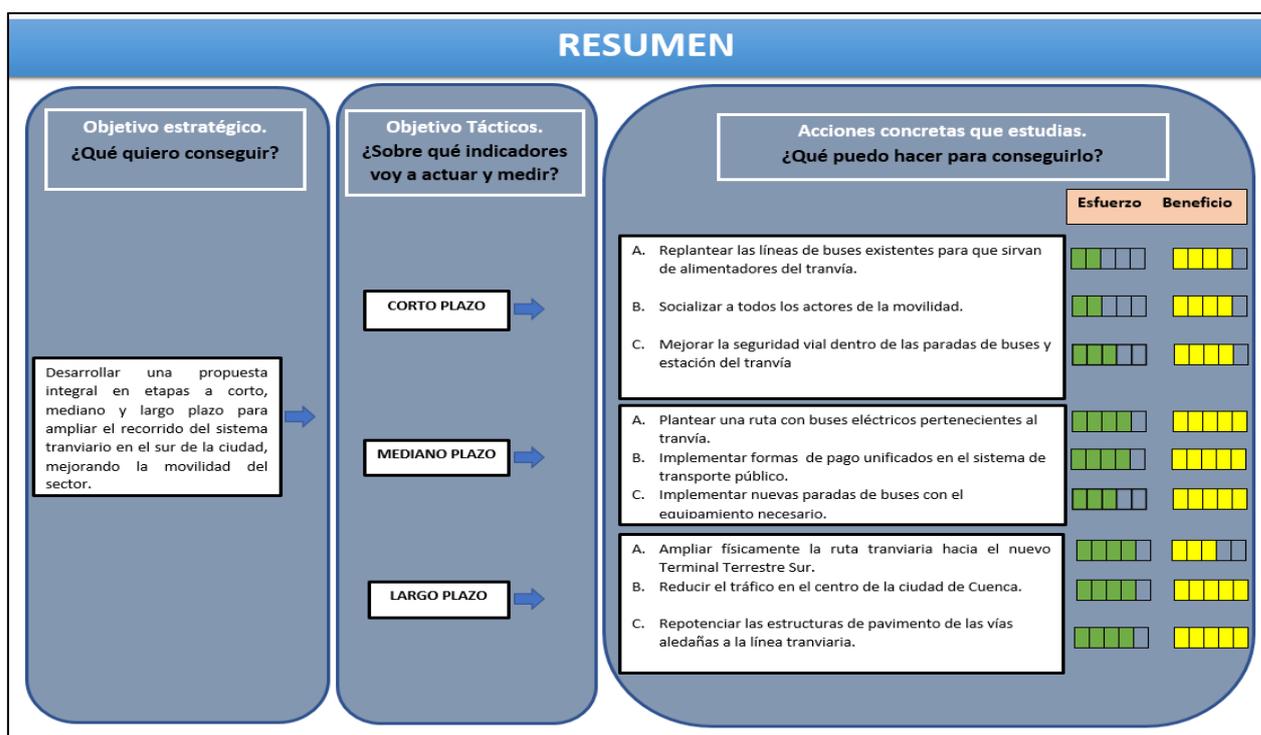


Figura 9

Resumen los objetivos corto, mediano y largo plazo



2.3. Resumen del análisis de objetivos estratégicos y tácticos

Para facilitar la movilidad de los usuarios, se diseñarán rutas alimentadoras que conectan los terminales interprovinciales tanto del norte y del sur de la ciudad de Cuenca. En este contexto, se ve la necesidad de ampliar el recorrido del sistema tranviario; en una primera fase hacia el sur de la ciudad, es decir, hasta el terminal terrestre sur la cual se pretende ejecutarlo en tres etapas: a corto, mediano y largo plazo.

A corto plazo:

En este periodo de hasta 1 año, se ejecutarán actividades relacionadas con la socialización de la ampliación del sistema tranviario con los actores involucrados, sean estos: gremios de transportistas, la sociedad civil y sectores gubernamentales, principalmente.

Asimismo, la implementación de buses alimentadores con la línea de transporte público existente que unirán el terminal sur con la estación del tranvía, para esto se consideran los factores de la seguridad vial analizando las estaciones/paradas de los buses alimentadores.

Para la materialización de lo indicado, se tendrá en cuenta el esfuerzo realizado versus el beneficio obtenido, es decir, se deberá considerar obtener siempre un mayor beneficio con un esfuerzo adecuado según la actividad que se vaya a ejecutar.

A mediano plazo:

Se considera un periodo de hasta 3 años, dentro del cual se analizarán la implementación de buses eléctricos que servirán de alimentadores al sistema tranviario y al nuevo aeropuerto de la ciudad de Cuenca el cual se analiza la construcción al ingreso sur de la ciudad, para lo cual, se estudiará la conveniencia de la ubicación de nuevas paradas para los buses, esto siempre en el marco de la seguridad vial.

Otro de los factores importantes, es el análisis de un pago unificado que le permita al usuario realizar pagos de en todos los sistemas de transporte con un mismo método o forma de pago.

Sobre la base de lo indicado, que determina que el beneficio obtenido es directamente proporcional al esfuerzo realizado, por ejemplo, si unificamos el sistema de pago que actualmente se realiza en el tranvía a través de una tarjeta para el resto del sistema de transporte público, se tendrá un beneficio de igual magnitud.

A largo plazo:

Se puede decir que a largo plazo se tendría un periodo de hasta 5 años, dentro del cual se analizará la extensión de los rieles del tranvía (ampliación física) hasta el nuevo terminal terrestre sur, y el análisis de las estructuras de pavimento de las principales vías por las cuales se tenga que transitar el sistema propuesto.

Para su materialización, se analizarán las nuevas paradas que se deberán construir y la



implementación de parqueaderos de borde que contribuya a la reducción de emisiones de gases contaminantes.

En cuanto a los beneficios obtenidos, pues se verán reflejados según los esfuerzos realizados en la ejecución de cada actividad, como, por ejemplo, en la construcción de los parques disuasorios, así como en la calidad de la difusión o socialización.

CAPÍTULO 3. EDUCACIÓN Y FORMACIÓN VIAL EN MATERIA DE SEGURIDAD VIAL

3.1. Revisión de Normativas sobre accidentes de tránsito en el Ecuador

3.1.1. *Análisis de los artículos legales en Ecuador sobre accidentes y sus incidencias*

El presente capítulo aborda los artículos que la legislación ecuatoriana establece en relación con los accidentes, partiendo de la explicación detallada de las disposiciones legales y sus implicaciones. En Ecuador, las leyes tienen la finalidad de proteger tanto a las víctimas como a los responsables de provocar los accidentes, estableciendo normas detalladas y claras a fin de regular las incidencias derivadas de los accidentes.

Entre los cuerpos legales más relevantes se encuentran el Código Orgánico Integral Penal (COIP), Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), Reglamento a la Ley De Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial (RLOTTTSV).

Por otra parte, se aborda la problemática de la accidentalidad relacionada con el tranvía de Cuenca, mediante la Reforma a la Ordenanza que Regula la Operación del Sistema Tranviario del Cantón Cuenca, destacando los cambios más significativos orientados a mejorar la seguridad y la eficiencia del servicio.

Cabe mencionar que, esta reforma tiene como objetivo generar una convivencia armónica entre el tranvía y otros actores del tránsito, promoviendo una cultura de respeto que permita reducir accidentes y proteger la vida de los ciudadanos.

3.1.1.1. **Código Orgánico Integral Penal (COIP)**

De acuerdo con los artículos 373, 377, 379, 381 y 382 del COIP siendo posible analizar que no todos los accidentes de tránsito se atribuyen a los conductores, es preciso mencionar que en los últimos años ha resultado un rol crucial en la seguridad vial, siendo ideal reconocer que peatones, pasajeros e incluso los controladores forman parte de los factores desencadenantes para la existencia

de accidentes atribuidas a conductas imprudentes e irresponsables dentro del sistema de transporte. Por ende, la falta de atención al entorno, el cruce indebido de las vías o el mal comportamiento a bordo de los vehículos son ejemplos de situaciones que pueden derivar en incidentes de diversa gravedad (Asamblea Nacional del Ecuador, 2014).

El COIP específicamente en su Art. 166 aborda la muerte culposa por accidentes de tránsito, estableciendo que es importante determinar la causa de los accidentes y para ello se debe seguir un proceso que incluye la evaluación de si el hecho se dio por causa de fuerza mayor, siendo inevitable y ajeno a la voluntad de quienes se encuentran involucrados o en su defecto si este se produjo a consecuencia de una acción innecesaria, peligrosa e ilegítima. La distinción entre estas causas resulta determinante para la aplicación de sanciones, ya que no es lo mismo un accidente provocado por una falla mecánica imprevista que uno derivado de una conducta temeraria o negligente.

Analizando los artículos que abordan la normativa es preciso mencionar que, al tratarse de lesiones producidas por accidentes de tránsito, la responsabilidad y la gravedad de la sanción van a depender en gran medida del estado del conductor cuando se suscite el accidente. Además, las penas más severas se aplicarán en casos donde el conductor se encuentre en estado de embriaguez o bajo los efectos de estupefaciente, psicotrópicas o cualquier preparado que altere sus capacidades. Estas condiciones no solo reducen los reflejos y la capacidad de maniobra del conductor, sino que también elevan drásticamente el riesgo de causar daño a terceros, razón por la cual la ley contempla sanciones ejemplares para estos casos.

Por otro lado, el exceso de pasajeros en el transporte público es otro factor crítico que puede influir en los siniestros viales. Esta sobrecarga no solo compromete la comodidad y seguridad de los pasajeros, sino que también modifica la dinámica de conducción y afecta el comportamiento mecánico del vehículo. El peso adicional puede alterar la estabilidad, aumentar la distancia de frenado, reducir la capacidad de maniobra y desgastar más rápidamente los componentes esenciales, como frenos y neumáticos. Todo esto incrementa la posibilidad de sufrir un accidente, poniendo en peligro tanto a los ocupantes del vehículo como a los peatones y otros conductores.

La responsabilidad de garantizar la seguridad y el buen estado de los vehículos recae directamente sobre los propietarios y los conductores. La normativa exige la realización de revisiones periódicas y mantenimientos preventivos para asegurar que las unidades operen en condiciones óptimas. En caso de que un accidente se produzca como consecuencia de una falla mecánica previsible, es decir, un desperfecto que podría haber sido detectado y corregido mediante una revisión oportuna, la ley contempla sanciones severas. Estas incluyen penas privativas de libertad que van de treinta a ciento ochenta días, junto con la suspensión de la licencia de conducir por el mismo período.

Adicionalmente, es fundamental recordar que las Revisiones Técnicas Vehiculares (RTV) son obligatorias. Para el transporte público, deben realizarse cada seis meses, mientras que para los vehículos particulares la frecuencia es anual. El incumplimiento de esta obligación no solo implica sanciones administrativas, sino que también puede agravar la responsabilidad legal de los involucrados en caso de accidentes vinculados a fallas mecánicas evitables.

Art. 373.- Responsabilidad de las o los peatones, pasajeros o controladores. – Cuando el responsable de haber provocado el accidente no sea la o el conductor del vehículo sino el peatón pasajero o controlador deberá establecerse una sanción con las penas previstas en los artículos correspondientes según se hayan dado las circunstancias de la infracción a excepción de la pérdida de puntos aplicada al conductor en caso de ser infractor.

Art. 377.- Muerte culposa. - La persona que provoca el accidente de tránsito en el cual una persona fallece por infringir la ley deberá ser sancionado privándolo de la libertad de 1 a 3 años, además de suspender su licencia para conducir por 6 meses una vez que se haya cumplido con la pena privativa de libertad. Es preciso resaltar que, la sanción deberá ser de 3 a 5 años si el accidente es producto de acciones innecesarias, peligrosas e ilegítimas como las mencionadas a continuación:

- Exceso de velocidad.
- Conocimiento de las malas condiciones mecánicas del vehículo.

- Llantas lisas y desgastadas.
- Haber conducido el vehículo más allá de las horas permitidas por la ley o malas condiciones físicas de la o el conductor.
- Inobservancia de leyes, reglamentos, regulaciones técnicas u órdenes legítimas de las autoridades o agentes de tránsito.

Art. 379.- Lesiones causadas por accidente de tránsito. - En lo que corresponde a los delitos de tránsito que como resultado provocan las lesiones a una persona las sanciones deberán ser aplicadas conforme lo establece el artículo 152 exponiendo la pena mínima prevista, encontrándose reducida a un cuarto. Además, al ser el accidente bajo efectos de embriaguez o sustancias se deberán aplicar las sanciones máximas establecidas en el mismo artículo las cuales se incrementan en un tercio y la suspensión de la licencia de conducir por un tiempo igual o a la mitad de la pena privativa de libertad.

Art. 381.- Exceso de pasajeros en transporte público. - La persona que conduzca un vehículo de transporte público, internacional, intrarregional, intraprovincial, interprovincial con exceso de pasajeros, será sancionada con pena privativa de libertad de seis meses a un año, suspensión de la licencia de conducir por el mismo plazo.

Art. 382.- Daños mecánicos previsible en transporte público. - La persona que conduzca un vehículo de transporte público con daños mecánicos previsible, y como resultado de ello ponga en peligro la seguridad de los pasajeros, será sancionada con una pena privativa de libertad de treinta a ciento ochenta días, suspensión de la licencia de conducir por el mismo tiempo. Será responsable solidariamente la o el propietario del vehículo.

3.1.1.2. Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial

Art. 166.- Práctica de diligencias periciales. - Las diligencias periciales de investigaciones in situ, reconocimiento y reconstrucción del lugar de los hechos, inspecciones técnicas oculares de los vehículos y demás pericias en torno al hecho de tránsito, serán realizadas por el personal



especializado en accidentología vial de la Policía Nacional del Ecuador y la oficina de investigaciones de accidentes de tránsito de la Comisión de Tránsito del Ecuador (Ley orgánica de transporte terrestre y seguridad vial, 2018).

De acuerdo con la normativa vigente, se establece claramente que las únicas entidades autorizadas para realizar los peritajes de los accidentes de tránsito y determinar las causas subyacentes de los mismos son la Policía Nacional del Ecuador y la Oficina de Investigaciones de Accidentes de Tránsito de la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE). Estas instituciones tienen la responsabilidad exclusiva de realizar un análisis técnico y exhaustivo de los hechos ocurridos, recolectando pruebas, realizando inspecciones en el lugar del accidente y entrevistando a las personas involucradas, con el objetivo de esclarecer las circunstancias del siniestro.

El trabajo de estas entidades no solo se limita a establecer los hechos, sino que también permite identificar los factores que podrían haber influido en el accidente, tales como el estado de los involucrados, las condiciones del vehículo, la infraestructura vial y otros elementos que puedan haber contribuido al incidente. Con base en estos peritajes, se pueden determinar las posibles agravantes o atenuantes de los accidentes, lo cual es crucial para que el juez competente pueda tomar una decisión informada sobre la sanción que corresponde.

El proceso de determinación de responsabilidad no es solo un trámite administrativo, sino un elemento fundamental para garantizar que la justicia se aplique de manera equitativa. Los agravantes pueden incluir factores como la conducción bajo los efectos del alcohol o drogas, el exceso de velocidad, el irrespeto a las señales de tránsito, o la reincidencia en comportamientos peligrosos. Por otro lado, las atenuantes podrían abarcar circunstancias como la falta de intención en la acción, la colaboración con las autoridades en el esclarecimiento del hecho, o la existencia de factores externos imprevisibles que hayan influido en el accidente.

La evaluación detallada de estos elementos permite al juez contar con una visión clara de lo sucedido y tomar una decisión justa respecto a la sanción que debe imponerse, ya sea una multa, una pena privativa de libertad, o la suspensión de la licencia de conducir. Este proceso asegura que

las sanciones sean proporcionales a la gravedad del hecho y contribuye a una mayor transparencia y equidad en el sistema judicial, al basarse en evidencias objetivas y no en suposiciones o juicios subjetivos.

3.1.1.3. Reglamento de la Ley de Transporte Terrestre tránsito y Seguridad Vial

Art. 230.- La Policía Nacional, como entidad competente en materia de tránsito, está facultada para detener a los conductores que incurran en delitos o contravenciones muy graves de tránsito, conforme a lo establecido en el presente capítulo. En el ejercicio de sus funciones, podrá coordinar con los Agentes Civiles de Tránsito de los GADs, cuando las circunstancias así lo requieran, sin perjuicio de sus competencias específicas.

Dicha sección del reglamento concede a los agentes de control de tránsito la posibilidad de proceder con la detención de la persona conductora de un vehículo cuando presencian que puede estar infraccionando la normativa de tráfico, así como solicitar la asistencia inmediata de la Policía Nacional ante supuestos que, por su gravedad o complejidad, reclamen este soporte. La intención de esta colaboración interinstitucional es asegurar el mejor modo de garantizar la adecuada regulación de las incidencias que ocurren en la vía pública, facilitando y agilizando para que las infracciones sean atendidas de manera adecuada y ajustada al marco normativo.

Hay que especificar que esa norma no anula en ningún caso la responsabilidad ni tampoco la autoridad que recoge el artículo 166 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, al establecer el propio régimen jurídico bajo el cual se rige la práctica de las diligencias periciales, necesarias para determinar las causas que provocaron los accidentes y las posibles sanciones por los mismos, destacando que, la actuación de los agentes de tránsito y/o de las autoridades sea un paso previo en el control de los accidentes que los conductores o viandantes deben tener claro.

Este equilibrio entre la acción inmediata de los agentes de tránsito y la intervención especializada de la Policía Nacional garantiza que las infracciones sean manejadas con la seriedad y el rigor que ameritan, sin vulnerar los derechos de los ciudadanos ni comprometer la transparencia

de los procedimientos legales establecidos. Además, esta normativa hace referencia a las causas de los accidentes, enfatizando en:

Causa basal o eficiente. - Es la condición que colabora directamente en la producción de un accidente de tráfico y la cual daría como resultado la producción del mismo; todo accidente tiene una causa basal, que es la que constituye la razón de conocimiento por la cual producía el accidente de tráfico en virtud de su intervención causal, existiendo después otras causas parciales o causas concurrentes que tienden a generar muchas veces consecuencias más graves que la causa basal, pero que nunca se habrían producido sin esta última.

Causas concurrentes o coadyuvantes. - Se les denomina de este modo a las circunstancias que aisladas no producen el accidente, pero sí ayudan a que este se produzca. También se entiende que concurren culpas o que hay concurrencia de culpas en un accidente de tráfico en el que el propio perjudicado también colabora a que el accidente se produzca o agrave el resultado lesivo en general.

Esto implica que se den casos en que, incluso habiendo un único responsable del accidente haya una conducta de acción u omisión del lesionado que contribuya para agravar los daños sufridos a raíz del accidente o generar otros.

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2024), en el Ecuador se han producido 21.220 accidentes de tránsito por diferentes causas atribuidas al conductor que son:

Impericia e imprudencia del conductor: Este ha sido el factor predominante en los accidentes de tránsito en las rutas del país, por tal motivo en la finalización del año se han registrado un total de 8.248 accidentes. La falta de cultura al volante que se ha puesto de manifiesto, una de las actitudes más frecuentes en este sentido ha sido la distracción al volante como por ejemplo el uso del teléfono celular durante el conducir o bien la ingesta de alimentos durante la conducción de un vehículo en marchas, así como también el utilizar un vehículo más allá de la franja horaria adecuada o bien el hecho de conducir en mal estado físico, por esta razón el tener un mayor control por parte de las autoridades, pero también un fuerte aumento de la concientización individual de los conductores debe posicionarse como necesario para lograr evitar este tipo de situaciones.

Exceso de velocidad: Este al igual que en el 2024 ha sido el responsable de un total de 4.605 accidentes, el no respetar los límites de velocidad en las calles urbanas y en carretera ocasiona un mayor riesgo de accidentes y lo más preocupante es que la mayoría de estos accidentes tienen como desenlace la muerte de las personas implicadas en los mismos.

No respetar las señales de tránsito: Si bien es cierto en todos los centros de formación de conducción nos enseñan las leyes que rigen la conducción y la normativa vigente para la misma, así como la señalética de las vías, se evidencia día a día el irrespeto por parte de los conductores a la misma, teniendo como consecuencia la ocurrencia de 3.867 accidentes para el 2024 por este motivo.

En el caso específico del Tranvía de Cuenca, desde el inicio de la Operación Comercial en septiembre del 2020 y hasta la fecha se han producido un total de 79 accidentes de tránsito, de los cuales 54 de ellos se han producido por este motivo, las causas más recurrentes para este tipo de accidentes son: el giro en U y el no respetar los semáforos en los cruces vehiculares.

Alcoholismo o drogadicción: En Ecuador este asunto se ha convertido en un verdadero problema de salud pública, cada día es mayor el número de personas que caen en algún tipo de dependencia ya sea del alcohol o de las drogas, es por ello que según lo que se pudo recabar de la información proporcionada por la INEC el número de accidentes para el 2024 es de 1.592, notando un leve ascenso si lo comparamos con el 2023 que se ha recogido en 1.553 accidentes.

Mal rebasamiento invadir carril: Este problema es bastante recurrente a la hora de circular por las vías estatales o carretera del país y es que la mayoría de vías estatales son de 2 carriles, un sentido de circulación y al no haber zonas habilitadas para realizar los adelantamientos de manera segura las personas conductores optan por maniobras que ponen en riesgo la integridad física de las personas conductores así como de los otros usuarios de las vías, es por ello que en el 2024 se contabilizó un total de 948 accidentes de tránsito por esta causa.

En Ecuador, la impericia e imprudencia del conductor es la causa con mayor incidencia en los accidentes de tránsito. En caso de que varias personas sean consideradas culpables de un

accidente de tránsito, se enfrentan a la concurrencia de culpas. En este caso, las partes comparten la responsabilidad por el incidente.

Otra de las causas de los aumentos de accidentes que actualmente se han mencionado son la que se atribuyen al peatón, tales como:

Imprudencia del peatón: La imprudencia del peatón es el comportamiento inseguro, que pone en peligro la vida del hombre, en sí sería el ir caminando sin respetar las normas y leyes de tránsito en las diversas clases de ley, como puede ser transitar calles por fuera de los pasos para peatones fijados, en el 2024 hubo 875 accidentes por este motivo, hay que decir en relación con la forma de proceder a tener en cuenta el hecho que los mismos tienen una culpa penal por las acciones, puede realizar un juicio por los responsables penalmente hablando, es decir que si fluye un hecho de un accidente de tránsito con el resultado de muerte o de lesión puede llegar a ser culpable la prudencia o imprudencia del peatón.

En el caso del Tranvía de Cuenca hasta la fecha se ha contabilizado 6 accidentes con peatones, los mismos se han producido por el irrespeto a la señalización tanto horizontal como vertical, la mayoría se ha producido por cruzar las vías en lugares no permitidos y por no percatarse de la presencia del tranvía. En este sentido, en el Reglamento a Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial establece los siguientes artículos con referencia a los peatones:

Para las vías del Tranvía:

Art. 227.- Los peatones al cruzar por las vías del ferrocarril emplearán el cuidado y atención necesarios para evitar atropellos. Es prohibido detenerse en las vías indicadas o usarlas para el tránsito peatonal.

Para las calles y aceras:

Art. 266.- Sin perjuicio de los deberes establecidos en el artículo. 199 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, los peatones, durante su desplazamiento por la vía pública deberán cumplir lo siguiente:

1. Ceder el paso, despejar la calzada y permanecer en los refugios o zonas peatonales en el momento en que vehículos de bomberos, ambulancias, policiales y oficiales que se encuentren en servicio hagan uso de sus señales audibles y luminosas;
2. En el caso de grupos de niños, estos deben ser conducidos por las aceras en no más de dos columnas o hileras, con un guía adelante y otro atrás, preferentemente agarrados de la mano. Para cruzar la vía, cuando sea posible, el guía debe solicitar el apoyo de los agentes de tránsito;
3. Abstenerse de cruzar la calle en forma diagonal, así como intempestiva o temerariamente;
4. Cruzar, tomando las debidas precauciones, en las vías en que no existan cerca: intersecciones, semáforos, pasos cebra, pasos elevados o deprimidos, que permitan un cruce peatonal seguro, siempre y cuando no lo haga en curva de vía;
5. Abstenerse de transitar por las vías públicas en las que la infraestructura ponga en riesgo su seguridad, como son: túneles, pasos a desnivel exclusivos para automotores, así como vías, viaductos y puentes férreos; y,
6. Permitir se le realice las pruebas in situ para la detección de alcohol, sustancias estupefacientes, narcolépticas y psicotrópicas por parte de un agente de tránsito, en los casos que se determinen en este Reglamento y siguiendo los procedimientos señalados por el mismo.

Causas atribuidas al vehículo:

Daños mecánicos: Este es el factor con menor incidencia en la accidentabilidad del Ecuador ya que al momento todos los vehículos en circulación deben pasar obligatoriamente la revisión técnica vehicular (RTV), esto incide significativamente en los índices de accidentes registrados por este motivo, en el 2024 se han registrado 211 accidentes.

Causas atribuidas al clima:

Lluvia Intensa: En el 2024 se han producido 311 accidentes de tránsito por este motivo, a comparación del 2023 se ha evidenciado una disminución considerable de accidentabilidad por este factor en el cual se registró 387 accidentes.

Causas atribuidas a la vía:

Mal estado de las vías: Este factor es muy importante ya que las condiciones de la vía determinan el riesgo o no de circular por las mismas, en el 2024 se han producido 217 accidentes de tránsito por este motivo, los cuales al igual que la mayoría de los accidentes pudieron ser evitados si se contara con un servicio de mantenimiento adecuado de las carreteras del país.

Otras causas: En el 2024 se han registrado 346 accidentes de tránsito que no se enmarcan en los factores anteriores, los mismos se han quedado registrados dentro de esta categoría como, por ejemplo: explosión de neumáticos, derrumbes, inundación, caída de puente o árbol, entre otros.

Los elementos imprescindibles para que se produzca un siniestro de tránsito, son tres: Factor Humano, Factor Vehículo y el Factor Vía.

El hecho de que haya lugar a un siniestro de tráfico requiere la concurrencia constante, ineludible, y sin dudas de estos tres elementos: el conductor que va a los mandos de un vehículo que camina por la vía pública, va recibiendo durante la conducción toda la información que le da el entorno y a partir de dichas informaciones va tomando decisiones útiles con el objetivo de conducir de forma segura. Así también, en el momento en que una de las condiciones del entorno, una de las condiciones del vehículo o bien una de las condiciones del conductor no sean las adecuadas es en el momento en que todo eso provoca una reacción de acciones sucesivas que logra llegar a producir el accidente de tráfico.

Factor Humano: Este factor es la principal causa de los siniestros viales dado que el conductor es quien está al mando y toma las decisiones sobre el movimiento del vehículo. Influye

mucho la actitud y la aptitud del conductor pues son aspectos determinantes al momento de la conducción.

- Atropello, es la acción en la que uno o varios peatones son arrollados por un vehículo en movimiento.
- Arrollamiento, hecho en el que un vehículo pasa sobre el cuerpo de una persona o animal con una sola rueda o las dos.
- Caída de pasajero, es la pérdida de equilibrio del pasajero que produce su descenso violento desde el estribo o del interior del vehículo hacia la calzada.

Las condiciones que causan los siniestros viales, principalmente son los siguientes:

- Conducir bajo los efectos del alcohol.
- A exceso de velocidad.
- Estar fatigado o agotado.
- Distraerse con el teléfono, tener comida en la mano, o ajustar el radio mientras se conduce.
- Ejecutar maniobras imprudentes.
- No acatar las señales de tránsito.
- Uso inadecuado de las luces del vehículo.
- Tener condiciones mentales no aptas para conducir.
- Ser un conductor novato.
- Agresividad, estar bajo los efectos de algún efecto estupefaciente o estar de prisa, suele reaccionar con mayor violencia.
- Comportamiento.

- Condiciones psicofísicas.
- Habilidades de conducción.
- Factores de distracción.
- Conducción agresiva.
- Falta de experiencia.
- Uso incorrecto de dispositivos de seguridad.

De las habilidades que limitan el factor humano que son regulables según la Ley son:

Habilidad de conducción: Art. 5.- Capacitación a conductores profesionales y no profesionales.- El Estado, por medio de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, y los Gobiernos Autónomos Descentralizados en su ámbito de competencia y en su jurisdicción y, controlará y exigirá la capacitación integral permanente, la formación y tecnificación a conductores profesionales y no profesionales, actividad que será ejecutada por las instituciones acreditadas.

Art. 90.- Requisitos para conducir. - Con objeto de conducir vehículos motorizados y la maquinaria agrícola o excavadora se requiere ser mayor de edad, estar en el pleno goce de los derechos como ciudadanos y haber obtenido el título de conductor profesional o el título de conductor no profesional y la necesaria licencia de conducir.

Art. 92.- Licencia para Conducir.

Art. 93.- Requisitos para el otorgamiento de la Licencia por primera vez.

Art. 94. - Rendición de Pruebas. - La rendición de pruebas: teóricas, prácticas, psicométricas, psicológicas y exámenes médicos, son obligatorias para todos los conductores que van a obtener su licencia, renovación, y/o ascender de categoría, así como para los infractores que aspiren a

rehabilitarse. En el caso de adultos mayores de 65 años de edad y personas con discapacidades, se estará a lo previsto en el Reglamento de esta Ley.

Los conductores profesionales se someterán anualmente a los exámenes médicos, psicológicos, psicosensométricos, y teóricos, Los conductores no profesionales se someterán a los exámenes médicos, psicológicos, psicosensométricos, y teóricos cada vez que se renueve su licencia de conducir, conforme con los términos y condiciones que determine para el efecto, el Reglamento de esta Ley.

Art. 95.- Categorías y tipos de licencia.

Art. 97.- Otorgamiento de licencias de conducir.

Art. 99.- De la potestad pública para anular, revocar o suspender licencias.

Art. 100.- Anulación, revocación o suspensión de Licencias.

Art. 182.- Prohibición de conducir. - No se podrá conducir vehículos automotores si se ha ingerido alcohol en niveles superiores a los permitidos, según las escalas que se establezcan en el Reglamento.

Tampoco puede hacerlo el conductor de cualquier vehículo bajo efectos de sustancias estupefacientes o psicotrópicas en el organismo, de las que se excluyen aquellas sustancias que se utilicen bajo prescripción médica y con una finalidad terapéutica, siempre que esté en condiciones de utilizar el vehículo conforme a la obligación de diligencia, precaución y no distracción establecida en el artículo anterior.

Todos los conductores están obligados a someterse, en el momento que el agente de tránsito lo solicite, a las pruebas para la detección de alcohol o de la presencia de sustancias estupefacientes, o psicotrópicas en el organismo. La negativa de los conductores a realizarse los exámenes que se señalen en esta Ley y su Reglamento será considerada como presunción de estar en el máximo grado

de intoxicación, A igual control están obligados los usuarios de las vías cuando se hallen implicados en algún siniestro de tránsito.

Adicionalmente, se establecerán pruebas periódicas o esporádicas para conductores de vehículos de transporte público para la detección de posibles intoxicaciones por alcohol o sustancias estupefacientes o psicotrópicas.

Las pruebas para la detección de alcohol consistirán en la verificación del aire espirado, y para la detección de sustancias estupefacientes o psicotrópicas en el organismo, en una prueba salival para el efecto se utilizarán dispositivos autorizados y homologados por la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

Con este antecedente se puede determinar que la normativa ecuatoriana en la ley cumple con todas las variaciones necesarias y escenarios para garantizar las condiciones del factor humano, desde solicitar escuelas de formación para el conductor hasta realizar cuáles son los requisitos para obtener la licencia de conducir, de igual manera se determina el rango categorías y tipos de vehículos que él mismo puede conducir dependiendo de esta categorización.

Factor Vehículo: Este factor en los siniestros viales se refiere a las condiciones en las que se encuentra el vehículo y las medidas de seguridad que tiene, es decir, el mantenimiento que tiene el vehículo y los elementos de seguridad activa y pasiva, tales como:

- No usar los elementos de seguridad como los cinturones.
- Mal estado del vehículo.
- Riesgos en operaciones de mantenimiento.
- Choque frontal longitudinal.
- Choque frontal excéntrico.
- Choque lateral perpendicular.

- Choque lateral angular.
- Choque por alcance.
- Estrellamiento.
- Volcamiento lateral.
- Volcamiento longitudinal.
- Rozamiento.
- Roce negativo.
- Roce positivo.
- Pérdida de pista

Factor Vía: La mayoría de los accidentes pueden ser prevenidos ya que los factores condicionantes modulan a las condiciones del vehículo, a factores intrínsecos al conductor y a malas condiciones de la vía. Una vez dicho esto, podemos aseverar que, coadyuva a un siniestro la mala iluminación de la vía, los defectos de ancho de los carriles, la ausencia de espaldones o una sección insuficiente, la realización de parterres fuera de lo que regula la norma, la colocación errónea de guardavías, la ausencia o mala señalización, rugosidades del pavimento, afectaciones a la estructura, a la poca visibilidad a esto le sumamos las condiciones climáticas de la zona.

3.2. Teoría de la evolución del accidente

3.2.1. Ejemplo de investigación y accidente de tránsito

3.2.1.1. Toma de datos en la investigación del accidente

Siguiendo la teoría de Stannard Baker, ingeniero estadounidense, quien fue el creador de una teoría sobre la forma de la evolución del siniestro, para establecer la misma como base y guía al investigador a lo largo de los sucesivos pasos a recorrer hasta llegar a una posible solución. En

primer término, lo que hizo Baker fue describir el procedimiento de conducción, en segundo lugar, el estudio fue de cómo dicho proceso se ve modificado por la irrupción de una situación o circunstancia de peligro (Robles, 2020).

En España, quien expuso, desarrolló y amplió como el primero la teoría de la evolución del accidente es Miguel López-Muñiz Goñi. Su visión de la evolución del accidente es más amplia que la de Baker, ya que contiene el espacio y el tiempo desde el punto de conflicto hasta la posición final (Alcón, 2022).

Posiblemente López-Muñiz, consiguió el planteamiento más claro realizado de la parte teórica de la evolución del accidente (Reyes et al., 2020). En este sentido, se analizará un siniestro ocurrido en la ciudad de Cuenca, entre una unidad del sistema tranviario y una motocicleta, cuyo acto tuvo lugar el 01 de octubre de 2020, en la intersección de las calles Mariscal Lamar y Juan Montalvo, cuya consecuencia fue el fallecimiento del conductor de la motocicleta.

El origen posible de este accidente se relaciona a que el conductor del motociclo no se había percatado de la señalización existente en el lugar de tipos semáforo, por lo que no respetó dicha señalización luminosa en el momento del evento en el cual la luz del semáforo estaba en color rojo para el conductor del motociclo, lo que le exigía detenerse; al omitir la señal del semáforo no se detuvo, lo que propició el impacto de la unidad con la del tranvía que en aquel momento estaba atravesando la intersección, haciendo que el conductor del motociclo perdiese la vida y que la unidad del tranvía sufriera daños materiales reciclables.

Este evento confirma la importancia de respetar la señalización del tráfico con el fin de evitar resultados mortales, por lo que, al elaborar un análisis sobre la accidentalidad en el municipio de Cuenca para el primer trimestre del periodo 2024 y comparándolo con el primer trimestre del periodo 2023; se concluye que en el primer trimestre del periodo 2024 hubo más heridos que en el primer trimestre del periodo 2023 como consecuencia de accidentes de tráfico.

Asimismo, se realiza un análisis de los puntos negros o puntos en alta siniestralidad en la ciudad de Cuenca, lugares que han sido identificados por la Empresa Pública de Movilidad de

Cuenca “EMOV EP-Cuenca”, teniendo 10 puntos claramente definidos mismos que son considerados conflictivos y que reportan un total de 60 siniestros, 48 lesionados y 2 fallecidos, para el 2024.

3.2.1.2. Teoría de evolución del siniestro.

A continuación, procederemos a realizar un análisis sobre un siniestro ocurrido en la ciudad de Cuenca, el 1 de octubre de 2020, a las 11:53 Hs, en el mismo se vieron involucradas la unidad tranviaria número 1002, que al momento del accidente prestaba servicio comercial con aproximadamente 100 pasajeros a bordo, el siniestro tuvo lugar en la intersección de las calles Mariscal Lamar y Juan Montalvo.

Figura 10

Implantación general del sitio del siniestro



Nota. Fuente: Google Earth (2025)

Figura 11

Punto específico del siniestro



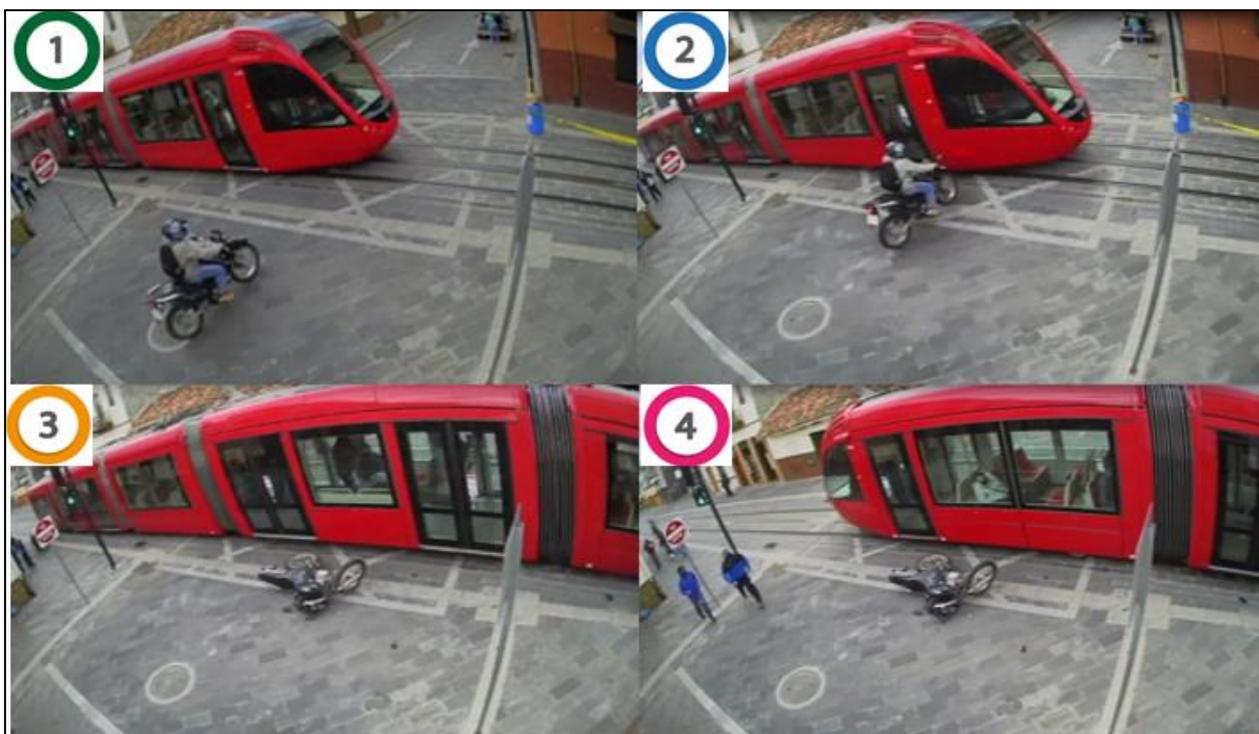
Nota. Fuente: Grupo 8 (2025).

El siniestro se produjo cuando un motociclista que transitaba por la calle Juan Montalvo al llegar a la intersección con Mariscal Lamar, no se dio cuenta que el semáforo vehicular se encontraba en rojo, el cual lo obligaba a detenerse, no lo hizo, de ahí el motivo por el que se interpuso de imprudente forma en la intersección, en la que justo en ese momento la unidad tranviaria se encontraba atravesando la intersección, la que contaba con la señalización correspondiente y con el preferente paso para cruzar, por lo que, al no respetar el semáforo y por la velocidad que presentaba el motorizado le fue imposible frenar y como consecuencia ello provocó la colisión con el tranvía.

El choque que tuvo lugar entre los dos automóviles fue un golpe violento que ocasionó grandes daños materiales por parte de las dos partes implicadas; el tranvía quedó un tanto dañado en su estructura, mientras que la motocicleta quedó completamente destrozada. No obstante, el conductor de la motocicleta no sobrevivió al accidente, pues murió de forma instantánea como consecuencia de la violencia del impacto.

Figura 12

Secuencia de la colisión



Nota. Fuente: Coordinación de Operación del Tranvía de Cuenca

Se puede alegar que el motivo fundamental que provocó el accidente fue la velocidad excesiva que tenía el conductor de la motocicleta, lo que le condujo a no observar que el semáforo se encontraba en rojo con el consiguiente requerimiento de tener que detener su marcha. El conductor de la moto, al ignorar un semáforo estaba en rojo y seguir su marcha, se cruzó en el camino que llevaba el tranvía que ya se encontraba en la intersección. El choque entre los dos vehículos era algo inevitable por la imprudencia del conductor de la motocicleta, quien no contempló la posibilidad de que debía detenerse a la altura de una intersección y ante señales de advertencia claras.

3.2.2. Cálculo de la velocidad

Figura 13

Cálculo de la Distancia y tiempo al momento del accidente



Nota. Fuente: Coordinación de Operación del Tranvía de Cuenca

La distancia recorrida por el motociclista y el tiempo empleado antes del siniestro, se calcula utilizando fórmulas básicas de movimiento, esto sirve para determinar valores, es importante conocer la velocidad a la que se desplaza el motociclista y la relación entre estas variables. La distancia recorrida se obtiene multiplicando la velocidad por el tiempo:

$$\text{Distancia} = \text{Velocidad} \times \text{Tiempo}$$

Por otro lado, si se necesita calcular el tiempo de recorrido, se puede despejar de la ecuación anterior dividiendo la distancia entre la velocidad:

$$\text{Tiempo} = \frac{\text{Distancia}}{\text{Velocidad}}$$

Estas fórmulas son fundamentales para entender el movimiento y permiten estimar con precisión cuánto se ha desplazado un objeto en un determinado periodo de tiempo.

Distancia: 7.04 m

Tiempo de recorrido: 0.5 segundos (medio segundo)

- $V = e/t$
- $V = 7.04\text{m}/0.5\text{s}$
- $V = 14.8 \text{ m/s}$

Esto es 53.28 Km/h

- $e = 7.04 \text{ metros} = 0.00704 \text{ Km.}$
- $t = 0.5 \text{ segundos} = 0.000138889 \text{ horas.}$
- $v = 0.00704/0.000138889 \text{ Km.}$
- $v = 50.68 \text{ Km/h.}$

3.2.3. Causas

Las principales causas se pueden atribuir a los siguientes:

Inobservancia del semáforo en rojo por parte del motociclista: El principal factor de causa del accidente fue que el acompañante del motociclista no se percató de la señalización de clase semáforo que hay en el lugar y que en el momento de producirse la colisión se encontraba en rojo, e hizo que atravesara la intersección y chocará con la unidad del tranvía.

Falta de precaución y de responsabilidad por parte del motociclista: Elegir cruzar la intersección sin tener las debidas precauciones hizo que el motociclista no valorarse el riesgo de no seguir las normas de circulación, lo que le permitió terminar cruzándose por la vía por donde circulaba el tranvía que ya había cruzado el cruce, circulando correctamente de acuerdo con lo señalado y teniendo la preferencia de paso.

Tránsito en una intersección con alto flujo vehicular: La intersección entre las calles Mariscal Lamar y Juan Montalvo es una zona con alto volumen de tráfico, lo que aumenta el riesgo de accidentes si no se respetan las señales viales y se conduce de manera imprudente.

Desconocimiento o desatención a las normas de tránsito: La falta de atención al entorno y a las señales viales por parte del motociclista fue otro factor determinante. El incumplimiento de las normas de tránsito, en este caso, el semáforo en rojo llevó a una situación de peligro para el conductor y otros usuarios de la vía.

3.2.4. Cuándo y dónde

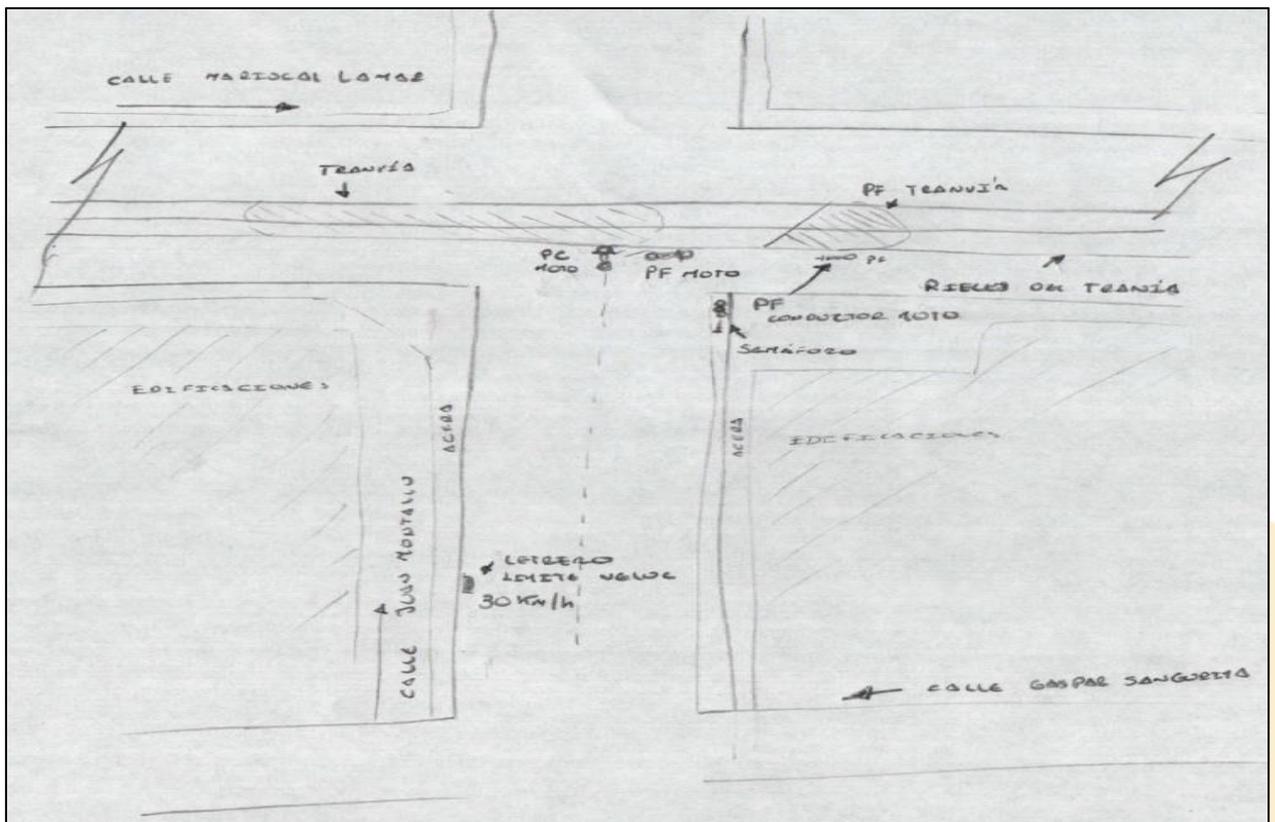
El siniestro ocurrió el 1 de octubre de 2020, a las 11:53, en la intersección de las calles Mariscal Lamar y Juan Montalvo, en la ciudad de Cuenca, provincia del Azuay, Ecuador.

Dicha intersección es objeto de la imagen en consideración, la cual señala que, en tanto que esta intersección sea considerada área urbana, las edificaciones (viviendas) restringen considerablemente la visión para los involucrados en la intersección: tranvía frente a motocicleta. La reducción citada anula la posibilidad de que ambos actores, los involucrados, se puedan ver mutuamente, es decir, se suprime el Punto de Percepción Posible (PPP) y el Punto de Percepción Real (PPR) para el vehículo que se aproxima.

Es importante señalar que, para la motocicleta, tanto el PPP como el PPR se determinan en función de la intersección y el semáforo instalado en ella. Además, se aclara que la vía estaba expedita en ese momento, sin obstáculos ni vehículos que interfirieran con el tránsito.

Figura 14

Dibujo a mano del punto específico del siniestro



Nota. Fuente: Grupo 8 (2025).

Figura 15

70 metros antes del punto específico del siniestro



Nota. Fuente: Grupo 8 (2025).

Es de considerar que, el Punto de Decisión (PD) y el Punto Clave (PCL), para los dos vehículos coinciden y se ubica justo antes de llegar a la intersección pues permite visibilizar al otro. Finalmente, el Punto de Colisión (PC) se da en el momento en el que la motocicleta impactó con el tranvía, quedando finalmente (Punto Final – PF) el tranvía pocos metros más adelante, así como la motocicleta.

Figura 16
 Análisis del siniestro

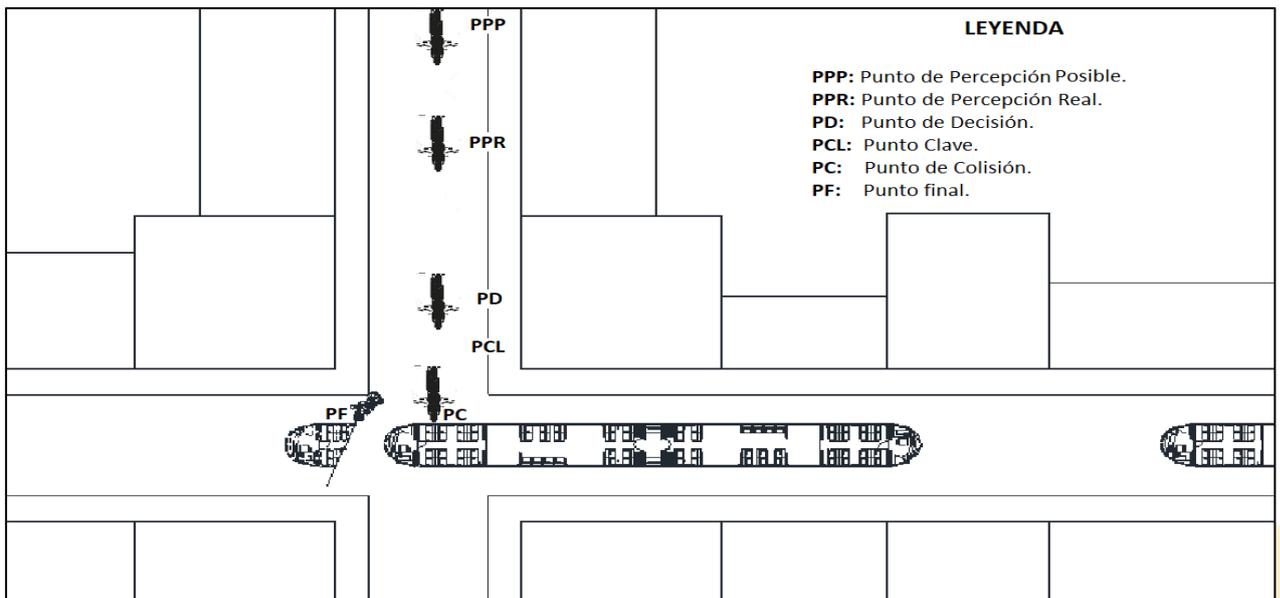


Nota. Fuente: Grupo 8 (2025).

En la figura 16, se presenta una ampliación detallada del evento, permitiendo una comprensión visual más clara y precisa. Esta representación mejora la interpretación de la escena, superando las limitaciones de la figura 5, donde las edificaciones y los efectos de sombra dificultan la apreciación completa del siniestro.

Figura 17

Análisis del siniestro I



Nota. Fuente: Grupo 8 (2025).

3.2.5. Implicados

Tabla 5

Esquema de ejecución

Conductor de la motocicleta	Conductor del Tranvía
Nombre: Javier Muzon.	Nombre: Alfredo Maldonado.
Edad: 30 años.	Edad: 33 años.
Sexo: Masculino.	Sexo: Masculino.
Placa: IX205S.	Placa: AZY 2343.
Color: Negro.	Color: Rojo.
Marca: Yamaha.	Marca: Alstom.

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025).

3.2.6. *Detalles de la vía*

Mariscal Lamar:

- Calle de adoquín con un ancho de 5 metros.
- Un carril de circulación en un solo sentido exclusivo para la ruta tranviaria.
- Velocidad máxima de circulación 25km/h.

Juan Montalvo:

- Calle de adoquín con un ancho de 7 metros.
- Dos carriles de circulación en un solo sentido.
- Velocidad máxima de circulación 30km/h, regulada por señalización vertical.

3.2.7. *Condiciones Atmosféricas*

- Sensación térmica: 22° Soleado.
- Precip.: 10%
- Humedad: 25%
- Viento: 8km/h.

3.2.8. *Testigos*

- Operador Tranviario.
- Controlador del tranvía.
- Videos de la intersección y unidad tranviaria.

3.2.9. *Toma de fotografías*

Figura 18

Punto específico del siniestro



Nota. Fuente: Grupo 8 (2025).

3.2.10. Proceso judicial

Después de visitar la página web oficial de la Judicatura del Ecuador, se llevó a cabo la recolección de las imágenes y piezas del escrito que ilustran pormenorizadamente la evolución y curso del proceso judicial. Estas imágenes exponen el desarrollo de las etapas del caso, los registros de trascendencia, las actuaciones del proceso y cualquier resolución que se hubiese evacuado, constituyendo así una visión más profunda en lo que respecta a la evolución del expediente.

Figura 19

Desarrollo del proceso

https://procesosjudiciales.funcionjudicial.gob.ec/actuaciones

E-SATJE 2020 - CONSULTA DE PROCESOS JUDICIALES ELECTRÓNICOS

← Regresar

Filtros de búsqueda

Número de causa: 01283202022114

Datos generales

Número de proceso: 01283202022114 **Fecha ingreso:** 02/10/2020 09:39

Judicatura: UNIDAD JUDICIAL PENAL CUENCA

Actor/Ofendido: Fiscalía General Del Estado, Munzon Barbecho Anibal **Demandado/Procesado:** Maldonado Maldonado Alfredo Luis Javier

Información del proceso

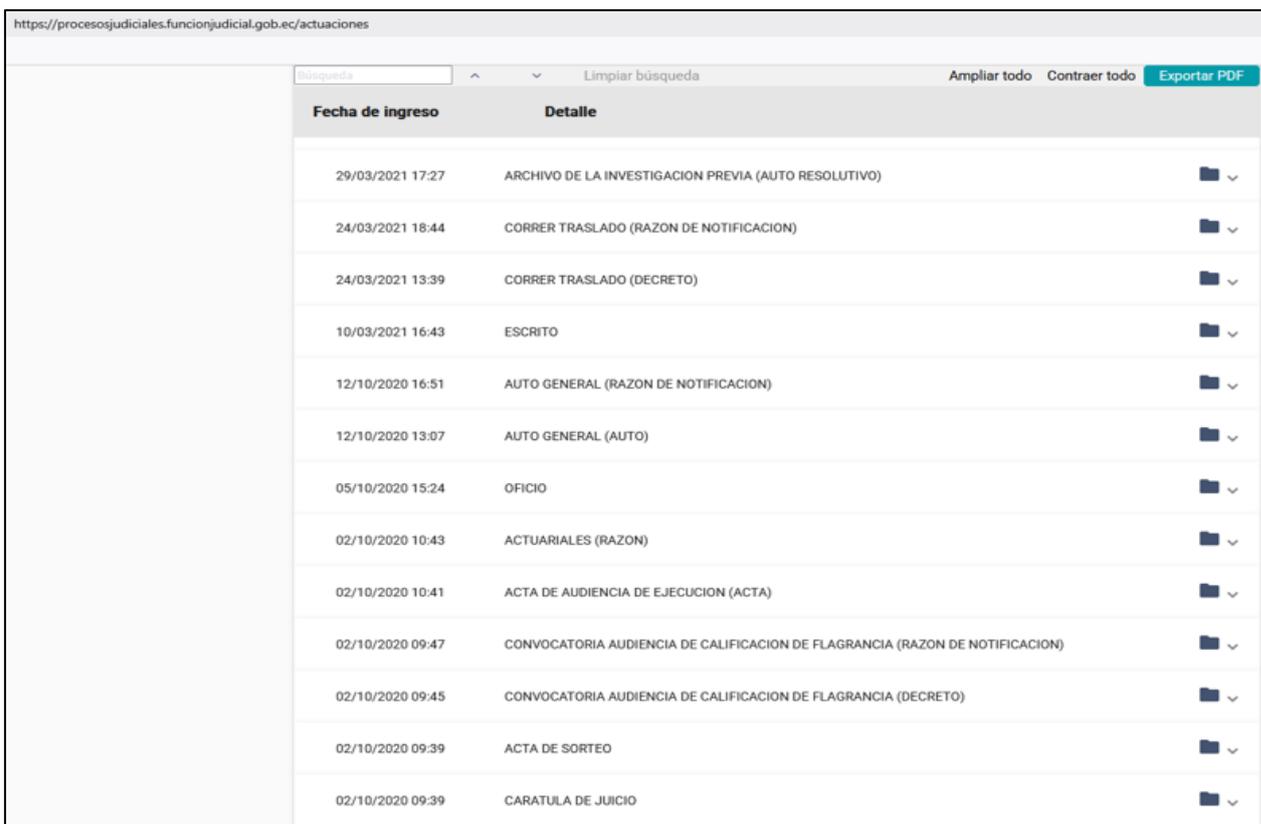
 Limpiar búsqueda Ampliar todo Contraer todo [Exportar PDF](#)

Fecha de ingreso	Detalle	
13/09/2022 08:59	ACTUARIALES (RAZON)	▼
10/08/2021 11:30	ACTUARIALES (RAZON)	▼
29/03/2021 19:30	ARCHIVO DE LA INVESTIGACION PREVIA (RAZON DE NOTIFICACION)	▼
29/03/2021 17:27	ARCHIVO DE LA INVESTIGACION PREVIA (AUTO RESOLUTIVO)	▼

Nota. Fuente: Función Judicial

Figura 20

Desarrollo del proceso I



Fecha de ingreso	Detalle	
29/03/2021 17:27	ARCHIVO DE LA INVESTIGACION PREVIA (AUTO RESOLUTIVO)	📄 ▼
24/03/2021 18:44	CORRER TRASLADO (RAZON DE NOTIFICACION)	📄 ▼
24/03/2021 13:39	CORRER TRASLADO (DECRETO)	📄 ▼
10/03/2021 16:43	ESCRITO	📄 ▼
12/10/2020 16:51	AUTO GENERAL (RAZON DE NOTIFICACION)	📄 ▼
12/10/2020 13:07	AUTO GENERAL (AUTO)	📄 ▼
05/10/2020 15:24	OFICIO	📄 ▼
02/10/2020 10:43	ACTUARIALES (RAZON)	📄 ▼
02/10/2020 10:41	ACTA DE AUDIENCIA DE EJECUCION (ACTA)	📄 ▼
02/10/2020 09:47	CONVOCATORIA AUDIENCIA DE CALIFICACION DE FLAGRANCIA (RAZON DE NOTIFICACION)	📄 ▼
02/10/2020 09:45	CONVOCATORIA AUDIENCIA DE CALIFICACION DE FLAGRANCIA (DECRETO)	📄 ▼
02/10/2020 09:39	ACTA DE SORTEO	📄 ▼
02/10/2020 09:39	CARATULA DE JUICIO	📄 ▼

Nota. Fuente: Función Judicial

02/10/2020 09:39 ACTA DE SORTEO

Recibida el día de hoy, viernes 2 de octubre de 2020, a las 09:39 la petición de Audiencia de Formulación de Cargos, por el Delito FLAGRANTE de Tipo de acción: DELITOS DE TRÁNSITO, presentado por: FISCALÍA GENERAL DEL ESTADO, Por sorteo correspondió a JUEZ: Dr. Barahona Quizhpi Luis Franklin, SECRETARIO: Abg Pabon Ortiz Luis Felipe, en (el/la) UNIDAD JUDICIAL PENAL CUENCA con el proceso número: 01283-2020-22114 (1) Primera Instancia, con número de parte EMOV EP-GCT2020-011583JUD y número de expediente de fiscalía 0000. Al que se adjunta los siguientes documentos: 1) PETICIÓN INICIAL (ORIGINAL) 2) LECTURA DE DERECHOS CONSTITUCIONALES EN UNA FOJA; PARTE DE TRÁNSITO NO. EMOV EP-

GCT2020-011583-JUD, EN CUATRO FOJAS; COPIAS SIMPLES, SEIS FOJAS; CERTIFICADO MÉDICO, UNA FOJA; (ORIGINAL) Total de fojas: 12 CUENCA, viernes 2 de octubre de 2020.

02/10/2020 09:45 CONVOCATORIA AUDIENCIA DE CALIFICACIÓN DE FLAGRANCIA (DECRETO).

Convocatoria a audiencia.

02/10/2020 09:47 CONVOCATORIA AUDIENCIA DE CALIFICACIÓN DE FLAGRANCIA (RAZÓN DE NOTIFICACIÓN).

En Cuenca, viernes dos de octubre del dos mil veinte, a partir de las nueve horas y cuarenta y siete minutos, mediante boletas judiciales notifiqué el DECRETO que antecede a: FISCALÍA GENERAL DEL ESTADO en el casillero No.1263, en el casillero electrónico No.0102609450 correo electrónico polor@fiscalia.gob.ec, serranovp@fiscalia.gob.ec. del Dr./Ab. ROCÍO DEL CARMEN POLO HERNANDEZ; Certifico:

02/10/2020 10:41 ACTA DE AUDIENCIA DE EJECUCIÓN (ACTA).

EXTRACTO DE AUDIENCIA EN MATERIA PENAL.

Identificación del Proceso:

Proceso No.: 2020-22114

Lugar y Fecha de realización: Cuenca, 02 de octubre del 2020, bloque "A", Sala de Audiencias de Flagrancias Complejo de Justicia de Cuenca, ubicado en las calles José Peralta y Cornelio Merchán de la ciudad de Cuenca, Provincia del Azuay.

Hora: 10:14

Presunta Infracción: Presunta Infracción: ART. 377 INC. 1 COIP –MUERTE CULPOSA POR ACCIDENTE DE TRANSITO- Y ART. 380 INC. 1 DEL COIP, -DAÑOS MATERIALES-

Juez: Dr. Franklin Barahona Quizhpi

Desarrollo de la Audiencia:

Tipo de audiencia: Audiencia de Flagrancia

Legalidad de la detención y control de flagrancia: SI (X) NO ()

Audiencia de Formulación de Cargos: SI () NO (X)

Audiencia Preparatoria de Juicio, Dictamen fiscal: SI () NO (X)

Audiencia de Juicio: SI () NO (X)

Audiencia de Juzgamiento: SI (X) NO ()

Audiencia de Impugnación: SI () NO (X)

Otra: (Especifique cual)

Partes Procesales:

Fiscal: Dra. Rocío Polo Hernández

Casilla judicial: 1263

Procesado: Maldonado Maldonado Alfredo Luis

Abogado defensor: ABG. GARATE PEÑA CESAR ENRIQUE

Casilla judicial:

Presunto Ofendido: Aníbal Javier Munzon Barbecho (+)

Abogado defensor: DR. HENRY RICARDO ALVAREZ SERRANO

Casilla judicial:

Agente de Tránsito: Astudillo Loor Renzo Martin.

Solicitudes Planteadas por la Defensa:

Existen vicios de procedibilidad: SI () NO (X)

Existen vicios de competencia territorial: SI () NO (X)

Existen nulidades procesales: SI () NO (X)

Solicita procedimiento abreviado: SI () NO (X)

Solicita acuerdo reparatorio: SI () NO (X)

Solicita diferimiento: SI () NO (X)

DEFENSA: El señor Maldonado Maldonado Alfredo Luis, de 32 años de edad, soltero, chofer profesional, ecuatoriano, C.C. N° 0105693634, manifiesta que: Que si le indicaron sus derechos constitucionales

ABG. GARATE PEÑA CESAR ENRIQUE, manifiesta: Que en cuanto a la legalidad de la detención nada tiene que decir. - Estamos de acuerdo con fiscalía en dejar la causa en investigación, por lo que solicitó la inmediata libertad de mi defendida, para notificaciones casilla judicial N° 1209 y correo electrónico cgarate@cuenca.gob.ec. -

Agente de Tránsito: Astudillo Loor Renzo Martin, de 32 años de edad, casado, ecuatoriano, agente civil de tránsito, quien dice: El día de ayer a las 11:55, me encontraba circulando en mi bicicleta, realizaba mi patrullaje habitual sobre la mariscal Lamar, estaba a media cuadra ante con la calle Juan Montalvo, y verifique que se produce el accidente de tránsito entre una motocicleta marca Yamaha, color negra que venía circulando por la Juan Montalvo e impacta su parte frontal contra la arte lateral derecha del tranvía de modelo citadis de servicio público, la unidad estaba siendo conducido por el señor Maldonado Maldonado Alfredo Luis, que pude verificar que el conductor de la motocicleta estaba en el piso y fue arrastrado, por el tema del tranvía frene, es arrastrado unos pocos metros y verifico que el señor ya no presentaba signos de vida, se procede a llamar a la ambulancia para la atención hacia el señor, se da aviso inmediato a la Fiscal de turno Roció Polo, que al momento de llegar y con colaboración de la policía se obtiene la identificación

de occiso con nombres Munzon Barbecho Aníbal Javier, al momento y minutos después llega los cuerpos de bomberos, que indica que el señor ya no tenía signos vitales y se confirma su deceso, el señor permaneció en posición final de cubito dorsal a su costado derecho, y cabe recalcar que tras realizar el informe pericial y levantamiento de cadáver con el personal de medicina forense se procedió a llevar a cabo la prueba de alcotest al señor Maldonado Maldonado Alfredo Luis, que da negativo, por lo que, se hace conocer al conductor sus derechos constitucionales y se le traslada a una casa asistencial de salud para su valoración. Por otra parte, la motocicleta es trasladada hacia el centro de retención vehicular, conocido como patio taller en las avenidas México y Colombia.

FISCAL: Rocío Polo Hernández, quien dice: Hemos conocido de este accidente de tránsito, y que hay una pérdida de vida del señor Munzon, que se habría impactado con uno de los módulos del tranvía, una vez conocido hemos realizado las diligencias necesarias, se ha recabado varios indicios entre ellos, la autopsia médico legal que mediante llamada telefónica el médico legista indica que el señor Munzon en examen externo presenta múltiples escoriaciones por región frontal y nasal, a nivel de temporal derecho, herida abierta en mano izquierda y múltiples heridas cortantes, a nivel interno, infiltrado hemorrágico a nivel de colgajo inferior, a nivel cerebral fractura en la bisagra, en región cervicales se observa a nivel de quinta vértebra cervical una sección medular que se indica que por el trauma a nivel cervical y sección medular esta presenta un shock neurogénico provocándole la muerte, contamos con un dispositivo magnético CD, que consta los videos de las cámaras del módulo del tranvía, contamos con el servicio provisional de circulación del tranvía, se ha realizado el avalúo de daños materiales con personal del SIAT, y se verifica con la pericia que la motocicleta marca Yamaha, tiene el avalúo de los daños en 1100 dólares, se cuenta con el avalúo del módulo del tranvía, daños avaluados en 2400 dólares, acta de levantamiento de cadáver realizado por el agente de policía y fotografías de la posición final de los vehículos y del occiso, se ha recabado la versión del agente civil de tránsito Renzo Martin Astudillo Llor, estos elementos no nos permite realizar una imputación de forma objetiva, necesitamos el reconocimiento del lugar de los hechos para que indique la causa basal, que fiscalía conoce del video que ha sido presentado y habría estado el semáforo de la calle Juan Montalvo en Rojo al momento del paso del tranvía, se necesita más

elementos la causa basal e informe final que presentaría el SIAT, y determinar de manera objetiva, una vez que se cuente con elementos que apuntan que el ciudadano aprehendido tiene responsabilidad, por lo que no puedo hacer la imputación, se informa que el fiscal de tránsito número 4 será quien siga en el trámite de la investigación, gracias.-

EN REPRESENTACIÓN DE LA VÍCTIMA Aníbal JAVIER MUNZON BARBECHO (+) ESTA LA SEÑORA BACUILIMA LUCERO ANDREA PAOLA (CONVIVIENTE), CON SU ABOGADO DEFENSOR DR. MIGUEL CAIMAYO, QUIEN DICE: Hemos escuchado a fiscalía, ha sido clara en su posición, por el momento que las notificaciones se realicen en la casilla judicial N° 1173 correo electrónico miguelcaimayo@hotmail.com

Se declara de legal la aprehensión en delito flagrante del señor Maldonado Maldonado Alfredo Luis; Que fiscalía es la titular de la acción penal pública, que indica que deja en fase investigativa, este juzgador al no tener iniciativa procesal, aceptando la decisión fiscal se ordena se gire la boleta de libertad a favor de Maldonado Maldonado Alfredo Luis, razón de que no se ha formulado cargos en su contra, en tal virtud se concluye la audiencia. -

RAZÓN: El contenido de la audiencia reposa en archivo de la judicatura. La presente acta queda debidamente suscrita conforme lo dispone la Ley por el señor secretario del JUZGADO P DE LA UNIDAD JUDICIAL PENAL DE CUENCA, el mismo que da fe de su contenido. Las partes quedan notificadas con las decisiones adoptadas en la audiencia sin perjuicio de lo dispuesto en la Ley respecto a su notificación escrita en las casillas que las partes procesales han señalado para tal efecto.

ABG. FELIPE PABON ORTIZ.

RAZÓN: Se giró boleta constitucional de excarcelación de Maldonado Maldonado Alfredo Luis, conforme lo dispuesto. Cuenca, 02 de octubre del 2020.- Certifico.

12/10/2020 13:07 AUTO GENERAL (AUTO).

En atención a la petición realizada por el Sr. Fiscal, Dr. Guillermo Arias, en los términos del Artículo 477 del Código Orgánico Integral Penal, se autoriza al Señor Fiscal, a fin de que proceda a la apertura de: A) de los dos dispositivos magnéticos CDS que fueran incorporados al expediente fiscal, por parte de la Unidad Municipal Ejecutora del Proyecto Tranvía de Cuenca y por el Agente Civil Renzo Martín Astudillo Loor, y que contendrían imágenes y videos relacionados con el accidente de tránsito que se investiga.- Para lo cual se procederá en audiencia privada, y se contará con Peritos que serán designados oportunamente. La fiscalía tendrá presente las disposiciones constitucionales contenidas en el Artículo 66, en sus numerales 11, 18, 19 y 20.- Hágase saber. -

24/03/2021 13:39 CORRER TRASLADO (DECRETO).

El señor Fiscal de accidentes de tránsito 4, Dr. Ángel Guillermo Arias Inga, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 3 del art. 586 del COIP, ha presentado requerimiento de Archivo de la investigación iniciada con número de expediente fiscal 010101820100058; en tal virtud de conformidad con lo dispuesto en el Art. 587.1 del Código Orgánico Integral Penal, notifíquese a la víctima o denunciante y al denunciado, en los domicilios que se hubieren señalado y por cualquier medio tecnológico; a fin de que se pronuncien en el plazo de tres días. Con los pronunciamientos o en rebeldía, vuelvan los autos para proveer lo que fuere de ley. Hágase saber.

29/03/2021 17:27 ARCHIVO DE LA INVESTIGACIÓN PREVIA (AUTO RESOLUTIVO).

VISTOS: Se ha corrido traslado a las partes, para que haga su pronunciamiento sobre la solicitud de Fiscalía del archivo de la investigación previa, sin que haya ninguna respuesta ni pronunciamiento. Por lo que se considera: 1.- Fiscalía amparado en lo que dispone el Art. 586.3 y Art. 587 del Código Orgánico Integral Penal, solicita el archivo de la investigación previa, indicando que sobre el hecho investigado existe un obstáculo legal insubsanable para el inicio del proceso, esto es la muerte de la persona investigada, previo análisis del caso. 2.- El Art. 195 de la Constitución, establece que la Fiscalía es la institución que dirige de oficio, o a petición de parte la investigación pre procesal y procesal penal; 3.- El Art. 442 del Código Orgánico Integral Penal,

dispone que la Fiscalía dirigirá la investigación pre procesal y procesal penal e interviene hasta la finalización del proceso. Por lo expuesto y con fundamento en el Art. 195 de la constitución, en concordancia con los Arts. 586.3 y 587.1 del Código Orgánico Integral Penal, resuelve aceptar el pedido de archivo de la investigación previa, solicitado por la fiscalía. - Devuélvase el expediente a la Fiscalía de origen. - Hágase saber.

3.2.11. Informe de Criminalística

En el marco de la investigación del accidente ocurrido entre una motocicleta y el tranvía en la intersección de las calles Mariscal Lamar y Juan Montalvo, en la ciudad de Cuenca, se buscó obtener el informe de criminalística correspondiente para contar con una evaluación técnica y especializada de los hechos. Sin embargo, no fue posible acceder a dicho informe debido a que está clasificado como documento confidencial.

Los informes de criminalística suelen contener información sensible y detallada, incluyendo análisis periciales, reconstrucciones de la escena, y conclusiones basadas en evidencia recopilada por los expertos forenses. Estos datos son esenciales para esclarecer la dinámica del accidente y determinar posibles responsabilidades. No obstante, su carácter reservado está destinado a proteger la integridad del proceso judicial, evitar la manipulación de pruebas y resguardar la privacidad de las partes involucradas.

Al ser documentos de acceso restringido, únicamente las autoridades competentes, como jueces, fiscales y abogados debidamente acreditados, pueden consultarlos dentro del marco legal establecido. Esta restricción, aunque limita la obtención de información directa para la presente investigación, garantiza la imparcialidad y el debido proceso.

Pese a no contar con el informe correspondiente, se han recopilado otros elementos de análisis, como imágenes, testimonios y registros disponibles públicamente, con el fin de reconstruir lo sucedido de la manera más fiel posible. Estos recursos permiten mantener una aproximación

objetiva y documentada de los hechos, aunque la ausencia del informe forense representa una limitación significativa en la evaluación técnica del siniestro.

Es importante destacar que el acceso a documentos de esta naturaleza requiere procesos legales específicos y autorizaciones formales, que en esta ocasión no fueron posibles de obtener. Aun así, el compromiso con la búsqueda de la verdad y la claridad en la exposición de los hechos permanece como prioridad fundamental en este análisis.

3.2.12. Siniestralidad

3.2.12.1. Siniestralidad en la ciudad de Cuenca.

El siniestro vial, choque o colisión; es la terminología sugerida para el lenguaje que describe los incidentes en las vías, puesto que muchos sucesos graves o leves en el tránsito son el resultado de comportamientos inadecuados como la conducción bajo efectos del alcohol, el exceso de la velocidad o las famosas distracciones al volante.

En el primer trimestre de 2024, en la ciudad de Cuenca, hubo 220 heridos y 9 muertos, por siniestros de tránsito, en este mismo periodo, pero de 2023, en esta ciudad hubo 200 heridos y 8 muertos, esto según un reporte del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Con lo cual se puede concluir que en el primer trimestre de 2024 hubo más heridos en percances viales que en el mismo periodo de 2023.

Para el 2024, la Agencia Nacional de Tránsito, registra en su base de datos la siguiente estadística de siniestralidad vial para la ciudad de Cuenca.

Tabla 6*Fallecidos*

Fallecidos	
Hombres	43
Mujeres	8
No identificados	10
Total	61

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Tabla 7*Causas*

Cantidad	Detalle
19	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).
8	No transitar por las aceras o zonas de seguridad destinadas para el efecto.
7	Conduce bajo la influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos.
7	No respetar las señales reglamentarias de tránsito. (Pare, ceda el paso, luz roja del semáforo, etc).
6	Conducir en sentido contrario a la vía normal de circulación.
3	Conducir un vehículo superando los límites máximos de velocidad.
3	No guardar la distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos.
3	Realizar cambio brusco o indebido de carril.
2	Peatón transita bajo influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos.
1	Dispositivo regulador de tránsito en mal estado de funcionamiento (semáforo).

- 1 No ceder el derecho de vía o preferencia de paso a vehículos.
- 1 No ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón.

Total 61

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Tabla 8

Fallecidos por tipo de vehículo

Cantidad	Detalle
17	Motocicleta
14	Automóvil
11	No identificado
9	Camioneta
5	Camión
4	Vehículo deportivo utilitario
1	Scooter eléctrico
Total 61	

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Tabla 9

Fallecidos por clase de siniestro

Cantidad	Detalle
15	Atropellos
12	Pérdida de carril
9	Choque lateral
7	Choque frontal
5	Arrollamientos
5	Pérdida de pista

4	Estrellamientos
4	Rozamientos

Total 61

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Tabla 10

Fallecidos por rango de edad

Cantidad	Detalle
21	Rango de edad: 30-60, años
20	Rango de edad: no identificado
13	Rango de edad: 18-29, años
4	Rango de edad: 0-11, años
3	Rango de edad: 65 en adelante

Total 61

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Tabla 11

Lesionados

Lesionados	
Hombres	864
Mujeres	283
No identificados	119
Total	1025

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Tabla 12*Lesionados por día*

Día	Número de lesionados
Lunes	183
Martes	126
Miércoles	135
Jueves	129
Viernes	153
Sábado	173
Domingo	126
Total	1025

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Tabla 13*Lesionados por clase de siniestro*

Clase de siniestro	Número de lesionados
Choque lateral	385
Atropellos	182
Pérdida de carril	99
Choque frontal	66
Choque posterior	82
Pérdida de pista	79
Estrellamiento	57
Rozamientos	45
Colisión	13
Volcamientos	9
Caída de pasajeros	11

Arrollamientos	8
Otros	9
Total	1025

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Tabla 14

Lesionados por tipo de vehículo

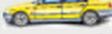
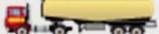
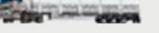
Tipo de vehículo	Número de lesionados
Motocicleta	314
Automóvil	273
No identificado	103
Vehículo deportivo utilitario	121
Camioneta	103
Bus	16
Camión	30
Bicicleta	29
Especial	14
Furgoneta	14
Scooter eléctrico	8
Emergencias	1 (sin resaltar)
Total	1025

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

3.2.13. Conductores involucrados en siniestros de tránsito por categoría de licencia

Figura 21

Categoría de licencia

NO PROFESIONALES		PROFESIONALES							
TIPO	VEHÍCULO	TIPO	VEHÍCULO	TIPO	VEHÍCULO	TIPO	VEHÍCULO	TIPO	VEHÍCULO
A		C	 	D		E	  	G	 
B		C1	 	D1	 	E1	 	A1	 
F	 Discapacidad								

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

3.2.14. Puntos negros en el año 2024

3.2.14.1. Puntos negros en la ciudad de Cuenca.

La Dirección General de Tráfico de España, define como Punto Negro, “Aquel emplazamiento perteneciente a una calzada de una red de carreteras en el que durante un año natural se hayan detectado 3 o más accidentes con víctimas con una separación máxima entre uno y otro de 100 metros”.

Asimismo, es un siniestro de tránsito de una longitud y un periodo de tiempo dado, en el que existe una acción que puede ser evitable o no, que como efecto de esta y de uno o más factores que puedan tener lugar en vías, el que intervenga al menos un vehículo y el número de muertos, personas lesionadas de diverso grado y naturaleza o daños materiales en la gente, infraestructura pública o privada y vías, o un número al menos igualado o mayor de un valor determinado.

En el cantón Cuenca, jurisdicción de la EMOV EP, desde el 01 de enero al 31 de diciembre del 2024, se han identificado 10 puntos negros, en los cuales se han registrado un total de 48 siniestros de tránsito, 2 personas lesionadas y 2 personas fallecidas. De acuerdo con datos de siniestralidad, se tiene:

- Conducir desatento a las condiciones de tránsito.
- Conducir bajo la influencia del alcohol.
- Conducir un vehículo superando los límites de velocidad.

Siendo así, las que se presentan a continuación son las causas con mayor probabilidad de provocar siniestros y accidentes dentro la ciudad. La información, extraída de una base de datos existente en el Departamento de Planificación y Logística de la Gerencia de Control de Tránsito de la EMOV EP-Cuenca, guarda relación con una base de datos que se nutre de las partes judiciales elaborados y recogidos a través de los documentos con los cuales registran los Agentes Civiles de Tránsito todos y cada uno de los siniestros que se producen.

Tabla 15

Puntos negros identificados

Detalle	Cantidad
Puntos negros	10
Ponderación	mayor o igual a 8 (normativa ANT)
Radio de registro	100 m.
Jurisdicción	Cuenca – EMOV EP
Período de datos	01-ene-2024 al 31-dic-2024

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Figura 22

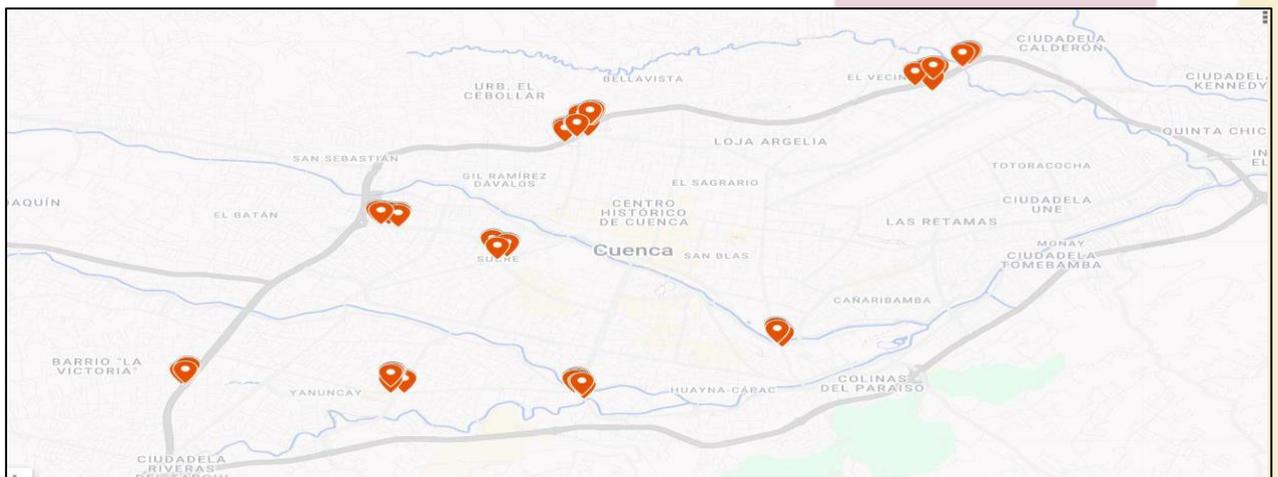
Detalle de puntos negros

PUNTOS NEGROS - 2024									
Num.	idCluster	tipoPunto	latitud	longitud	ponderación	DIRECCIÓN	SINIESTROS	LESIONADOS	FALLECIDOS
1	37	NEGRO	-2.8873	-79.0095	11	AV. AMÉRICAS Y HEROES DE VERDELOMA	6	8	0
2	2	NEGRO	-2.9008	-79.0154	10	LOJA Y REMIGIO CRESPO	7	6	0
3	34	NEGRO	-2.9151	-79.0229	10	12 DE OCTUBRE Y DON BOSCO	6	9	0
4	69	NEGRO	-2.8973	-79.0232	10	REMIGIO CRESPO Y EDWIN SACOTO	6	4	0
5	5	NEGRO	-2.9106	-78.9955	9	12 DE ABRIL Y HUAYNA CAPAC	7	3	0
6	26	NEGRO	-2.9147	-79.0378	9	AV. AMÉRICAS Y FRANCISCO ASCÁZUBI	6	3	0
7	51	NEGRO	-2.8863	-79.0088	9	AV. AMÉRICAS Y DEL CHOFER	5	6	1
8	31	NEGRO	-2.8796	-78.9819	9	AV. AMÉRICAS Y PASEO MILCHICHIG	5	3	1
9	33	NEGRO	-2.8821	-78.9851	9	AV. AMÉRICAS Y LADERAS	6	3	0
10	42	NEGRO	-2.9162	-79.0096	9	24 DE MAYO Y JOSÉ ORTEGA Y GASSET (3 PUNTES)	6	3	0
TOTALES							60	48	2

Nota. Fuente: EMOV EP-Cuenca (2024)

Figura 23

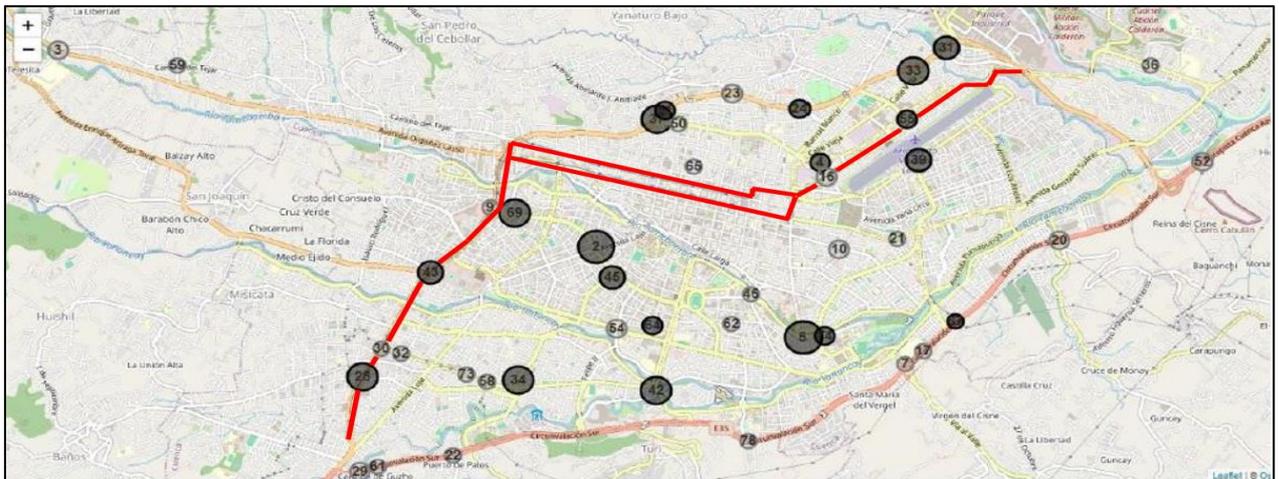
Puntos negros en la ciudad de Cuenca al año 2024



Nota. Fuente: EMOV EP-Cuenca (2024)

Figura 24

Ubicación de puntos negros



Nota. Fuente: EMOV EP-Cuenca (2024)

Los altos índices de siniestros de tránsito actualmente se convierten en una de las principales causas de muertes de la población, por lo cual es importante cumplir con las normas de circulación, así como la concientización, siendo este el punto clave para la prevención y disminución de siniestros viales.

Se ha tomado en cuenta los 12 meses del año para el cálculo de estos puntos negros dentro del casco urbano de la ciudad de Cuenca, con una ponderación mayor o igual a 9 para un mejor análisis de control de tránsito, dando como resultado un total de 60 siniestros, 48 lesionados y 2 fallecidos, todos estos datos dentro de 10 puntos negros registrados.

3.2.14.2. Siniestros de tránsito, Tranvía de Cuenca (2019 – 2024)

Desde que su mecanismo de funcionamiento se puso en marcha en Cuenca con el en 2019, se ha creado un registro preciso sobre los siniestros de tráfico en los cuales ha estado implicado el mismo. El análisis de esta información es importante para el conocimiento de las dinámicas de la movilidad urbana, para detectar las causas más frecuentes de los siniestros de tráfico y para fortalecer acciones de prevención y seguridad vial en la ciudad.

A lo largo de los años desde 2019 a 2024, el índice de accidentabilidad ha evidenciado variaciones, teniendo en cuenta variables como el crecimiento de la ciudad, la adaptación a la aparición del tranvía por parte de los conductores y peatones, o las acciones de control llevadas a cabo por diversos actores.

En los primeros años de funcionamiento, los accidentes estaban bastante determinados por la poca familiarización de los usuarios de la vía del sistema tranviario, lo cual hacía que aparecieran choques menores, concretamente en cruces y/o intersecciones no reguladas correctamente. Con el paso del tiempo y debido a las campañas de divulgación y a la mejora de la señalización vial, se ha podido comprobar una disminución gradual de estos accidentes, aunque hay ciertos puntos críticos donde la accidentabilidad continúa siendo elevada.

Entre las causas más comunes de los siniestros destacan:

- Irrespeto a las señales de tránsito por parte de conductores y peatones.
- Cruces indebidos en las vías destinadas exclusivamente al tranvía.
- Exceso de velocidad de los vehículos particulares en zonas de intersección.
- Falta de visibilidad o señalización deficiente en ciertos tramos del recorrido.

Para abordar esta problemática, se han propuesto y ejecutado diversas acciones, como el incremento de reductores de velocidad en zonas críticas, la instalación de semáforos específicos para el tranvía, y la implementación de tecnología de monitoreo para detectar infracciones en tiempo real. En la figura siguiente se refleja los diferentes accidentes suscitados dentro de la ruta tranviaria en los cuales se han visto involucrados diferentes tipos de actores viales como son:

Tabla 16

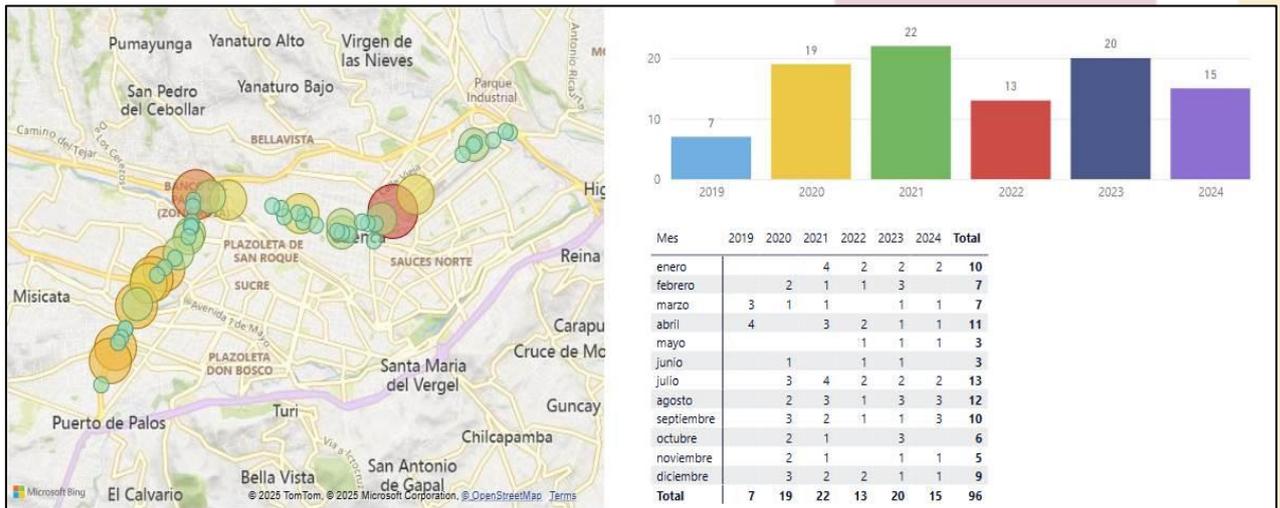
Vehículos implicados en accidentes

Actores	Número
Vehículos livianos	61
Motos	17
Peatones	8
Otros	5
Camiones	2
ciclistas	2
Buses	1
TOTAL	96

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Figura 25

Accidentes del Tranvía



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

3.2.14.3. Responsabilidad accidentes de tráfico seguro obligatorio

Reconstrucción de accidentes viales

En el presente trabajo se analizará la triangulación aplicada a la reconstrucción de un accidente de tránsito ocurrido en la ciudad de Cuenca el 1 de octubre de 2020, a las 11:53 Hs. En dicho accidente estuvieron involucrados un tranvía y una motocicleta.

El análisis de accidentes de tránsito constituye un proceso clave para poder establecer la causa y la responsabilidad de un accidente, dentro de esta reconstrucción, la triangulación es una de las metodologías más usadas para determinar con precisión la posición de los vehículos, las víctimas y el resto de los elementos de la escena del accidente. Esta técnica permite mostrar de manera fiel y precisa la configuración del espacio donde ocurrieron los hechos, permitiendo su estudio por parte de los peritos o de las autoridades competentes.

Asimismo, la importancia que adquiere en este ámbito la figura de las aseguradoras es digna de resaltar, por cuanto ofrecen varias coberturas las cuales, en caso de accidente de tráfico se activan; y esos tipos de cobertura van, por ejemplo, desde la reparación de daños materiales a la atención médica de las víctimas, pasando por la responsabilidad civil que se pueda derivar del siniestro; la justificación de los siniestros con la presentación de documentación concreta, con croquis y fotografías, es necesario para que las aseguradoras puedan analizar adecuadamente los hechos y proceder a liquidar la indemnización que sea procedente.

El accidente involucró una colisión entre la unidad tranviaria número 1002, que en ese momento prestaba servicio comercial con aproximadamente 100 pasajeros a bordo, y una motocicleta. La colisión tuvo lugar en la intersección de las calles Mariscal Lamar y Juan Montalvo. La recopilación de datos en el lugar es crucial para determinar la secuencia de los hechos y establecer las posibles responsabilidades.

Levantamiento del Croquis de Campo

El croquis de campo se elabora con base en observaciones directas y mediciones precisas tomadas en el lugar del accidente. La triangulación es una técnica clave que permite determinar la ubicación exacta de los elementos en la escena mediante la medición de distancias desde puntos de referencia fijos. Para este caso, se han identificado los siguientes aspectos fundamentales:

Posición final de los vehículos: La unidad tranviaria y la motocicleta se ubicaron en la intersección, con la motocicleta proyectada hacia un costado tras el impacto.

Figura 26

Posición final de los vehículos



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Posición de la víctima: Su ubicación se determina mediante testimonios, registros fotográficos y evidencias físicas en la escena. (Video de la cámara de la intersección, por obvias razones no se puede mostrar imágenes del motociclista).

Figura 27

Colisión intersección de las calles Mariscal Lamar y Juan Montalvo



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Punto de colisión: Se establece a partir de las marcas en la vía, restos vehiculares y otros indicios como rayones o derrames de fluidos.

Figura 28

Marcas en la vía



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

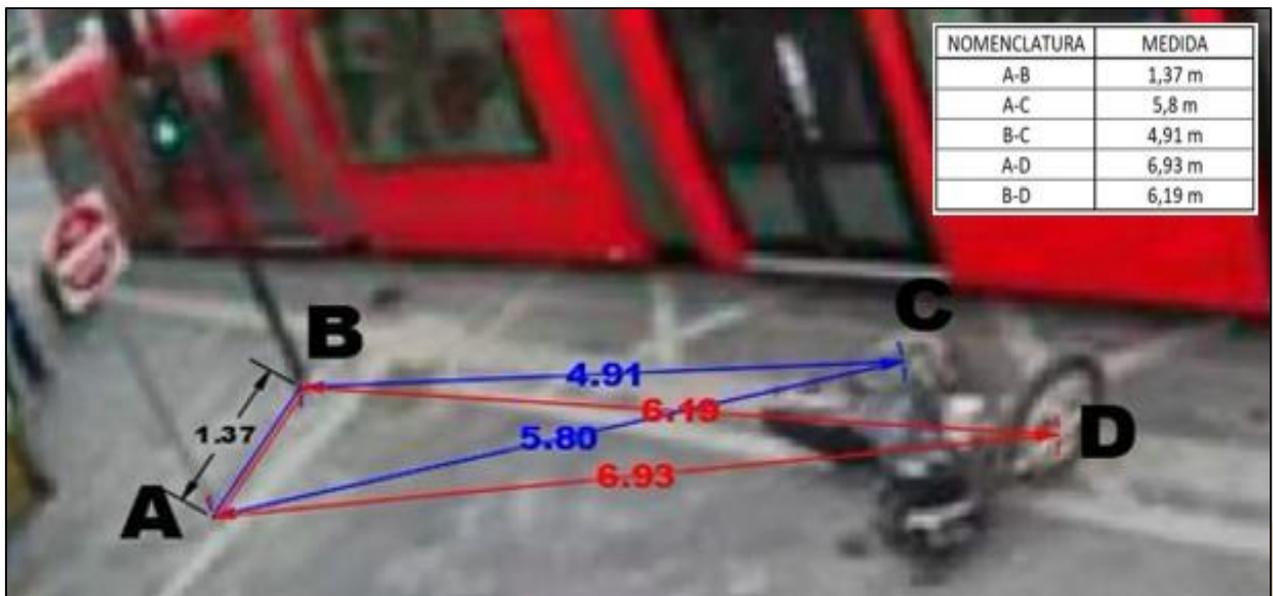
3.2.15. *Medición por Triangulación*

Al momento de realizar la medición por triangulación, tomamos en cuenta diversos aspectos clave para garantizar la precisión y fiabilidad de los datos. Primero, seleccionamos puntos de referencia fijos en la escena, como postes, señales de tránsito o estructuras estables, desde los cuales se toman las mediciones, luego, determinamos las distancias exactas entre estos puntos y los elementos involucrados en el accidente, utilizando herramientas de medición.

Posteriormente, elaboramos un croquis detallado que representa gráficamente la ubicación de cada elemento, complementándolo con documentación fotográfica y otros registros pertinentes.

Figura 29

Medición por triangulación



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

3.3. Reforma la ley orgánica de transporte terrestre tránsito y seguridad vial

Dentro de la ley de tránsito del Ecuador, existe un antes y un después con respecto al tema del aseguramiento de los vehículos a motor, este antes y después se da mediante decreto 805 del 31 de diciembre de 2014 que reforma la Ley Orgánica de Transporte Terrestre Tránsito Y Seguridad Vial.

Antes de esta reforma la ley exigía a los propietarios de vehículos automotores a tener un seguro obligatorio que se denominaba SOAT (seguro obligatorio de accidentes de tránsito) y estaba normado de la siguiente manera.

Art. 215.- Para poder transitar dentro del territorio nacional, todo vehículo a motor, sin restricción de ninguna naturaleza, sea de propiedad pública o privada, deberá estar asegurado con un Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito SOAT vigente, el cual se registrará con base a las normas y condiciones que se establezcan en el Reglamento.

Art. 216.- El SOAT es de carácter obligatorio, indiscutible, a favor de terceros, de cobertura primaria y de cobertura universal; su cobertura no excluye y es compatible con cualquier otro seguro que cubra a personas con relación a accidentes de tránsito, es obligatorio o voluntario (dentro de la ley de contratos de seguro), por razones de salud o medicina prepagada, el cual se aplica en exceso a las coberturas del SOAT. El seguro obligatorio de accidentes de tránsito a personas será gravado a tarifa cero del impuesto al valor agregado y exento de los demás tributos que gravan, en general, los seguros.

Art. 217.- El SOAT es un seguro que ampara a las personas víctimas de un accidente de tránsito, conforme las coberturas, condiciones y límites asegurados que se establezcan en el Reglamento.

Art. 218.- El SOAT solo podrá ser emitido por las empresas de seguros legalmente establecidas en el país y autorizadas por la Superintendencia de Bancos y Seguros para operar en el ramo Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito SOAT.

Así como tenía sus condiciones determinantes como lo indica en los artículos citados anteriormente en donde era un requisito obligatorio tener este seguro siendo de carácter obligatorio e irrevocable a favor de terceros de cobertura primaria y universal, pero de igual manera no limitaba la posibilidad de tener un seguro particular que cubriera los daños que no podrían ser resueltos por este seguro obligatorio.

Como toda ley dentro del país tiene su reglamento de cumplimiento en el que indicaría lo siguiente:

LIBRO V ASEGURAMIENTO

TITULO I GENERALIDADES

Art. 332.- Todo vehículo a motor, sin restricción de ninguna naturaleza, para poder circular dentro del territorio nacional, deberá estar asegurado con un Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito, SOAT, el que puede ser contratado con cualquiera de las empresas de seguros autorizadas

por la Superintendencia de Bancos y Seguros para operar en el ramo SOAT. Este seguro se rige por las disposiciones de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, así como por lo que se determina en el presente reglamento.

Art. 334.- El SOAT es compatible con cualquier otro tipo de seguro u otra forma de protección, sea ésta contratada para el vehículo o a beneficio de la víctima, voluntario u obligatorio, que cubra a las personas con relación a accidentes de tránsito. Aquellas coberturas distintas a las del SOAT se aplicarán luego de éstas y serán consideradas como coberturas en exceso a las coberturas del SOAT.

Art. 335.- Se considera vehículo a motor, todo automotor que se desplace por las vías terrestres del país y que para este fin requiera de una matrícula o permiso para poder transitar, según la ley y otras normas que rigen esta materia.

Con estas determinantes se estableció que efectivamente el seguro obligatorio debía cumplirse hasta antes del decreto anteriormente mencionado, sin embargo, que determina el decreto número 805.

Este decreto tiene como finalidad disponer la creación del servicio público para pago de accidentes de tránsito SPPAT, el mismo que está orientado a garantizar la protección de las personas que se trasladan de un lugar a otro el mismo que estará conformado por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas y será presidido también por el director de la Agencia Nacional de Regulación y Control con un delegado permanente del Ministerio de Salud.

A diferencia del SOAT, que era un seguro obligatorio pero prestado por aseguradoras externas con este decreto se pasa a pagar una tasa obligatoria para que este nuevo servicio público para pago de accidentes de tránsito cubra cualquier anomalía presentada durante un accidente o un inconveniente mecánico.

Mediante el decreto también se determina que prácticamente el estado es quien irá a reparar estos daños que se pudiesen producir en un accidente de tránsito, es decir que la resolución de

conflictos de accidentes de tránsito pasa a ser un tema que involucra al estado, de igual manera el estado conserva el derecho de una vez pagado los daños ocasionados en el accidente poder ir contra el causante y cobrar un reembolso de esta situación.

Esta creación provoca una modificación en la ley de tal manera que los vehículos para su libre circulación ya no requieren un seguro obligatorio sino el pago de una tasa que permite el acceso a este sistema que se encargaría de cubrir los daños ocasionados.

Mediante esta novedad se reforma la ley en el libro quinto denominado del aseguramiento en donde se sustituyen todos los artículos mencionados al inicio de este análisis y se reemplazan por los siguientes:

Art. 214.- Del Sistema Público para el Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT).- (Sustituido por el Art. 146 de la Ley s/n R.O. 512-5S, 10-VIII-2021).- Se crea el Sistema Público para el Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT), a fin de garantizar la protección de las personas que se trasladan de un lugar a otro por la red vial del territorio ecuatoriano administrado por la entidad que para el efecto determine el Gobierno Central, el mismo que se regirá con base en las normas y condiciones que se establezcan en el Reglamento respectivo.

Los valores residuales o el superávit anual del SPPAT se destinarán a la ejecución de planes y proyectos técnicos que formen parte del Plan Nacional de Movilidad y Logística del Transporte y Seguridad Vial que elabore el ente rector de transporte en mejora de la seguridad vial, principalmente a lo siguiente:

- a) Construcción de pasos seguros;
- b) Construcción de playas de estacionamiento y puntos de descanso en carretera;
- c) Señalización vial horizontal y vertical;
- d) Capacitación en seguridad vial;
- e) Prevención para el control de velocidad en las vías; y,

f) Auditorías de seguridad vial.

Art. (...).- El Estado, en coordinación con el Ministerio del sector de Finanzas, Ministerio del sector de Transporte, Ministerio del sector de la Salud y Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, dentro del ámbito de sus competencias, garantizará el cumplimiento de las obligaciones derivadas del Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito, así como de la prestación de los servicios de salud que requieran las víctimas de accidentes de tránsito amparadas por este sistema. Este derecho es inalienable, indivisible, irrenunciable e intransmisible.

Art. (...).- (Reformado por el Art.51 de la Ley s/n, R.O.309-S, 21-VIII-2018).-Todos los vehículos a motor, sin restricción de ninguna naturaleza, sea de propiedad pública o privada, deberán cancelar anualmente la tasa por el servicio que se preste a través del Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito, en conjunto con los valores correspondientes a la matriculación vehicular conforme la calendarización establecida para el efecto por la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

Ante estas situaciones lo que se reafirma es que ya no existe la intervención de la empresa privada para mediar o cancelar los haberes que se generen por un accidente de tránsito, sino que el estado mediante este servicio que se otorga por el pago de una tasa tratará de resolver los conflictos y pagará cada uno de los daños conforme la tabla de deducibles que ellos poseen. Sin embargo, la existencia de esto no impide que la persona tenga que cubrir los valores adicionales que se generen en un accidente de tránsito.

Art. (...).- Si el monto total de los perjuicios causados en un accidente de tránsito, no son cubiertos en su totalidad, el saldo correspondiente seguirá constituyendo responsabilidad del causante del accidente, cuando éste sea determinado por la autoridad competente.

De igual manera se indica en este artículo que todo lo que no sea cubierto por este servicio seguirá siendo responsabilidad del causante. Ante esta situación se puede aplicar el artículo número 663 del código integral de procesos.

CAPÍTULO SEGUNDO CONCILIACIÓN

Art. 663.- Conciliación. - La conciliación podrá presentarse hasta antes de la conclusión de la etapa de instrucción fiscal en los siguientes casos:

1. Delitos sancionados con pena máxima privativa de libertad de hasta cinco años.
2. Delitos de tránsito que no tengan resultado de muerte, ni de lesiones graves que causen incapacidad permanente, pérdida o inutilización de algún órgano.
3. Delitos contra la propiedad cuyo monto no exceda de treinta salarios básicos unificados del trabajador en general.

Pero esto no garantiza asegura que la persona responsable del accidente podrá cubrir con todos los gastos que genere esta situación, es necesario indicar que esto no ocurría ni con la fórmula anterior que era el seguro obligatorio de accidentes de tránsito, ni con la actual fórmula que consiste en el sistema público para pago de accidentes de tránsito.

Ambas coberturas son muy cortas y no representan el objetivo de garantizar la seguridad de los usuarios de las redes viales tal como ocurre en otros países, para analizar el caso puntual de un sitio conocido ocurre que en España sí se realizó una reforma a la ley que obligaba a que todo vehículo cuente con un sistema de seguro para todo tipo de accidentes tanto materiales como a personas.

Dentro de esta resolución REAL DECRETO 1507/2008, de 12 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento del seguro obligatorio de responsabilidad civil en la circulación de vehículos a motor.

Artículo 4. Propietario de vehículo a motor.

A efectos de la obligación de aseguramiento de la responsabilidad civil en la circulación de vehículos a motor se presume que tiene la consideración de propietario del vehículo la persona natural o jurídica a cuyo nombre figure aquél en el registro público que corresponda.

Con esta premisa y esta resolución de decreto obliga a todos los conductores ser responsables de contar con un seguro que pueda velar por el interés tanto del afectado como del implicado, para nuestra actual situación nuestras leyes ni reglamentos hacen que el seguro sea de forma obligatoria para la circulación, la única obligatoriedad existente en el país es el pago de la tasa que no cubre todo tipo de accidentes por los montos leves que estos regulan. Ante estas situaciones lo que se sugiere es tener un seguro particular que pueda cubrir cualquier tipo de accidentes y catástrofes posibles.

Ante la ley no existe actualmente una obligatoriedad de contar con algún tipo de seguro ni con montos de cobertura para los diferentes tipos de accidentes o catástrofes que puedan suscitar en la vía.

3.4. Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito (SPPAT)

Mediante Decreto Ejecutivo No 805, de 22 de octubre del 2015, publicado en el Registro Oficial No 635 del 25 de noviembre de 2015, en su parte pertinente dispone:

(...) “Art 1.-Créase el Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito, SPPAT, orientado a garantizar la protección de las personas que se trasladan de un lugar a otro a través de la red vial del Ecuador por parte del Sistema Público para Pago de Accidentes de Tránsito, servicio que estará adscrito al Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (...)”

La creación del Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito -SPPAT, ha permitido garantizar un servicio de calidad que proteja económicamente a las víctimas de siniestros de tránsito, sea este conductor, pasajero o peatón, que sufra lesiones o falleciera debido a un accidente vehicular.

3.4.1. Productos del SPPAT

Los desembolsos por daños corporales, funcionales u orgánicos, incluida la discapacidad permanente y muerte, producidos como consecuencia de los accidentes relacionados con la circulación de un vehículo a motor, se sujetarán a las siguientes condiciones, límites y montos de protecciones por cada víctima:

- **Por fallecimiento:** un pago de \$ 5.000.00 por persona, por muerte sobrevenida dentro de los doce meses siguientes al accidente y a consecuencia del mismo: y que será determinada mediante una Auditoría Médica realizada por un profesional de la salud con experiencia y/o especializado en auditoría médica seleccionado por el SPPAT;
- **Por discapacidad:** un pago de máximo de hasta \$ 5.000.00 por persona, por discapacidad sobrevenida dentro de los doce meses siguientes al accidente, conforme al daño comprobado y debidamente respaldado mediante un certificado de discapacidad o un certificado de no acreditación a persona con discapacidad expedido desde los establecimientos de salud de primer nivel de atención acreditados por la Dirección Nacional de Discapacidades/Subsecretaría Nacional de Provisión de Servicios de Salud del Ministerio de Salud Pública de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 17*Rangos de discapacidad*

Grado de Discapacidad	Rango (Baremo de minusvalía)	Tipo de discapacidad	Valor de cobertura
Leve	1 al 24 %	Física, mental (psicosocial),	\$ 1.250
Moderado	25 al 49 %	visual, auditiva y/o intelectual,	\$ 2.500
Grave	50 al 74 %	adquirida a causa del accidente	\$ 3.750
Muy grave	Mayor al 75 %	de tránsito	\$ 5.000

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

- **Por gastos funerarios:** un pago de hasta \$400.00 por persona.
- **Por servicios médicos:** una importación de hasta \$3.000.00 por persona, por todos los gastos de salud generados en la prestación de la asistencia terapéutica ética, en los centros prestadores de servicios de salud de la Red Pública Integral de Salud (RPIS) y la Red Privada Complementaria (RPC) del Sistema Nacional de Salud; bajo la normativa legal vigente (Tarifario de Prestaciones del Sistema Nacional de Salud - Norma del Proceso de

Relacionamiento para la Atención de Pacientes y Reconocimiento Económico por provisión de servicios de salud entre instituciones de la Red Pública Integral de Salud y la Red Privada Complementaria y sus anexos).

- **Por servicios de ambulancia (atención prehospitalaria y transporte secundario):** Un pago de hasta \$ 200.00 por persona, por gasta de atención médica y transporte de víctimas en ambulancias debidamente autorizadas para la prestación de este servicio por parte del Ministerio de Salud: sujetándose a la normativa legal vigente (Tarifario de Prestaciones del Sistema Nacional de Salud - Norma del Proceso de Relacionamiento para la Atención de Pacientes y Reconocimiento Económico por prestación de servicios de salud entre instituciones de la Red Pública Integral de Salud y la Red Privada Complementaria y su anexos).

Un mismo accidente de tránsito da derecho a pagos acumulativos por muerte o lesiones corporales, funcionales u orgánicas, por discapacidad permanente, parcial o total; por gastos funerarios; por servicios médicos y servicios de ambulancia. Las protecciones se brindan incluso sin que se identifique al responsable o los responsables de un accidente y no tiene límite de amparo según el número de víctimas, ya que su fin es salvaguardar la vida del ser humano, sin discriminación alguna. Este derecho es a favor de la víctima de accidentes de tránsito o de sus beneficiarios es inalienable e intransmisible.

Las únicas exclusiones aplicables al SPPAT, son las siguientes:

- Cuando se pruebe que el accidente no sea a consecuencia de la circulación de un vehículo automotor, en una vía pública;
- El suicidio y las lesiones auto infringidas que sean debidamente comprobadas;
- Los daños corporales causados por la participación del vehículo materia del presente servicio en carreras o competencias deportivas;
- Daños materiales, a bienes propios o de terceros, de cualquier naturaleza o clase;

- e. Los accidentes ocurridos como consecuencia de guerras, revoluciones, terrorismo y sabotaje, sismos y otras catástrofes o fenómenos naturales;
- f. Que el motivo de la lesión o muerte de una persona se haya derivado de un hecho o causa ilícitos.
- g. Los accidentes de tránsito ocurridos fuera del territorio nacional.

Los responsables de realizar las reclamaciones ante el SPPAT, serán:

- a. Los prestadores de la Red Pública Integral de Salud (RPIS) y la Red Privada Complementaria (RPC) del Sistema Nacional de Salud;
- b. Los familiares de la víctima, quienes hayan cancelado los gastos médicos y justifique su calidad beneficiaria;

Las prestaciones de servicios de salud tienen como objetivo garantizar la atención integral en salud, y puede incluir facturas provistas por proveedores intermediarios, incluso los gastos de bolsillo realizados por los beneficiarios, familiares, acompañantes o una tercera que justifique documentalmente que realizó un pago a favor de la víctima del accidente de tránsito.

Tabla 18

Tasas de cobro según modalidad de cilindraje

Modalidad de Cilindraje (cc)	Tasa
Taxis, turismo y vehículos de alquiler (rent) de 0 a 9 años	
Menos de 1.500	\$ 32,56
1.500 a 2.499	\$ 41,13
2.500 o más	\$ 51,41
Taxis, turismo y vehículos de alquiler (rent) de 9 años o más	
Menos de 1.500	\$ 42,84
1.500 a 2.499	\$ 51,41
2.500 o más	\$ 59,98

Taxis, turismo, escolares y veh., de alquiler (rent) de 0 a 9 años	
Menos de 2.500	\$ 48,00
2.500 o más	\$ 64,25
Taxis, turismo, escolares y veh., de alquiler (rent) de 9 años o más	
Menos de 2.500	\$ 59,98
2.500 o más	\$ 77,11
Carga liviana y mixta de 0 a 9 años	
Menos de 2.500	\$47,98
2.500 o más	\$64,04
Carga liviana y mixta de 0 a 9 años o más	
Menos de 2.500	\$ 59,98
2.500 o más	\$ 77,14

Tabla 19

Tasas de cobro según capacidad en pasajeros

Capacidad en Pasajeros	Tasa
Turismo interprovincial escolar intra/interprovincial	
17 a 31	\$ 81,41
32 a más	\$ 111,37

Tabla 20

Tasas de cobro según capacidad de carga

Capacidad de carga (tn)	Tasa
--------------------------------	-------------

Carga semipesada, pesada y extrapesada	
Menos de 5	\$ 80,15
De 5 a 14,99	\$ 92,89
15 o más	\$ 106,96

Fuente: Grupo 8 (2025)

Servicio Urbano y Escolar Urbano, tienen una tasa única de \$ 77,14. Esta tarifa no autoriza al servicio escolar a obtener salvoconductos interprovinciales.

El SPPAT, incluye protección a las víctimas de accidentes suscitados a través de ferrocarriles, coche, locomotora y autoferro, y deberán cancelar directamente al Servicio Público para Pago de Accidentes de Tránsito SPPAT, por concepto de tasa la cantidad de \$ 111,37.

Los vehículos de matrícula extranjera, sea cual fuere el motivo, para poder ingresar y circular en territorio nacional, deberán adquirir la tasa del SPPAT dentro de las 24 horas subsiguientes de su ingreso al país, en las Instituciones Financieras autorizadas por la superintendencia de Bancos; por el plazo de vigencia mínima de 30 días. En caso de que su permanencia en el país supere este plazo, deberá renovar la tasa para que cubra la totalidad de la permanencia en el territorio nacional.

3.5. Póliza de Seguro Privado

Una póliza es un documento legal entre el asegurado y la aseguradora, en el cual constan los derechos y obligaciones de ambas partes en relación con el seguro contratado. Asimismo, los servicios como la cobertura por robo y accidentes. Asistencias como el servicio de grúa, llantas bajas, recarga de batería y más estipulados.

Los límites que indican hasta cuando es la cobertura, las exclusiones cuando no cubren y en general toda la información sobre el vehículo asegurado.

La Gerente de Negocios de Seguros Alianza, María Augusta Lucio, indicó 3 principales razones por las que es recomendable asegurar el vehículo desde el momento de la compra, para garantizar una mayor protección ante cualquier eventualidad que pueda ocurrir.

- **Constituye un respaldo de su inversión:** La compra de un vehículo implica un desembolso considerable de dinero, que puede ser financiado a través de préstamos. “En ese sentido, es esencial proteger esta inversión desde el principio para evitar gastos imprevistos y riesgos financieros que puedan afectar el presupuesto familiar”.
- **Brinda una protección ante la inseguridad:** La creciente inseguridad vial y social implica una necesidad urgente de protección contra robos, hurtos y otros siniestros. Un seguro vehicular brinda una mayor tranquilidad en caso de enfrentarse a situaciones de este tipo. “En el escenario actual, la recomendación es que el seguro que se contrate para el vehículo nuevo cuente con coberturas de responsabilidad civil, daños materiales totales o parciales, cobertura contra robo, cobertura de accidentes personales, asistencia vehicular, auto sustituto, y cobertura contra actos de la naturaleza”. Para ello, es vital revisar las opciones de cobertura con la aseguradora para garantizar una protección adecuada según las necesidades y el presupuesto del comprador.
- **Es un apoyo ante imprevistos:** Además de la inseguridad, existen numerosos imprevistos que pueden afectar tanto al vehículo como a sus ocupantes. Los “fenómenos naturales, como tormentas o inundaciones, pueden causar daños graves; y los accidentes de tránsito, que en ocasiones son inevitables, pueden tener también consecuencias costosas tanto para el conductor como para terceros”. Y aunque los imprevistos no siempre son graves, como un pinchazo de llanta o quedarse sin gasolina en medio de la carretera, sí pueden resultar en contratiempos molestos, y ante ello, el seguro vehicular ofrece asistencias que pueden resolver rápidamente estas situaciones.

Otros aspectos a considerar:

- Las concesionarias de vehículo pueden sugerir opciones de aseguradoras, no pueden obligar al comprador a adquirir el seguro con una aseguradora en particular. “El comprador tiene derecho a elegir la aseguradora que considere más beneficiosa según sus necesidades y preferencias”.

Para contratar un seguro vehicular, existen ciertos aspectos que los usuarios deben considerar:

- Valor del vehículo en el mercado, para cotizar adecuadamente el seguro y evitar sobrevaloraciones o infravaloraciones.
- Coberturas y deducibles, para garantizar el respaldo adecuado.
- Comparación de ofertas, realizando un análisis de costo-beneficio.
- Exclusiones de la póliza, para comprender qué situaciones no están cubiertas por el seguro y tomar precauciones adicionales si es necesario.
- Asistencias disponibles en el seguro y cómo se pueden aprovechar en caso de necesidad.

3.5.1. *Condiciones Particulares Seguro de Vehículos*

Cobertura

- Todo riesgo que incluye.
- Pérdidas parciales por choque o por robo.
- Pérdidas totales por choque o robo.
- Responsabilidad Civil \$ 25.000,00 Límite Único Combinado (agregado anual).
- Accidentes Personales ocupantes según la capacidad del vehículo detallada en la matrícula, máximo 5 personas.
- Muerte e invalidez permanente \$ 6.000,00
- Gastos médicos hasta \$ 2.500,00



- Según constan en las condiciones generales de la Póliza.

Cláusulas Adicionales

1. Cláusula de pago de Primas 20 días.
2. Cláusula de Notificación de Siniestros 5 días hábiles.
3. Cláusula de Cancelación de Póliza 30 días.
4. Cláusula de Ajustadores.
5. Cláusula de Designación de taller.
6. Cláusula de Dispositivos de Localización, Rastreo y Ubicación vehicular.

Deducibles

Pérdida Total por Robo y/o Hurto:

- Vehículos con suma asegurada mayor o igual a \$ 20.000,00
- 0% del valor del siniestro si el vehículo posee instalado, renovado y en perfecto funcionamiento un dispositivo satelital de localización, rastreo y recuperación vehicular.
- 20% del valor del siniestro durante los 10 días de vigencia del seguro como período de gracia para la instalación de un dispositivo de localización, rastreo y recuperación vehicular.
- Si el vehículo no posee instalado, renovado y en perfecto funcionamiento un dispositivo satelital de localización, rastreo y recuperación vehicular, se aplica la cláusula de Dispositivos de Localización Rastreo y Ubicación Vehicular.

Vehículos con suma asegurada menor a \$ 20.000,00:

- 10% del valor del siniestro si el vehículo no posee instalado, renovado y en perfecto funcionamiento un dispositivo satelital de localización, rastreo y recuperación vehicular.
- 0% del valor del siniestro si el vehículo posee instalado, renovado y en perfecto funcionamiento un dispositivo satelital de localización, rastreo y recuperación vehicular.

Pérdida Total por Otros Eventos: 10 % del valor del siniestro.



Otros Eventos:

- Vehículos mayores a \$ 20.000: 10 % del valor del siniestro, mínimo 1% del valor asegurado, no menor a \$ 180,00, se aplica el que fuere mayor.
- Vehículos menos a \$ 20.000: 10 % del valor del siniestro, mínimo 1% del valor asegurado, no menor a \$ 250,00, se aplica el que fuere mayor.

3.5.2. Exclusiones

Adicional a las exclusiones de las condiciones generales se excluye.

1. Vehículos de uso de alquiler.
2. Equipos desmontables o no empotrados de audio, radios de comunicación, teléfono, alarma, tuercas de seguridad, tranca palanca, dispositivo satelital de localización, rastreo y ubicación vehicular.

Notas aclaratorias

1. Se aclara que cuando el Asegurado de la póliza fallece producto de un accidente de tránsito ocurrido al vehículo asegurado, la cobertura de muerte accidental o invalidez total o permanente será de \$ 10.000,00.
2. Cláusula de Salvamento: este seguro se extiende a cubrir el vehículo asegurado salvado donde quiera que la misma pueda estar, conviniendo el Asegurado en notificar a la Compañía tan pronto como razonablemente le sea posible sobre la ubicación del vehículo asegurado y, a petición de la Compañía pagar la prima adicional requerida por el aumento de riesgo, si lo hubiere.
3. El límite de responsabilidad de la Compañía sobre el rubro de accesorios originales debidamente detallados en la factura de compra del vehículo tanto para pérdidas parciales como totales es igual al 100 %.

4. La cobertura para bolsas de aire del vehículo asegurado es del 100 %, siempre y cuando sea consecuencia de un siniestro amparado por la póliza, indemnización que se suma al valor del siniestro a efectos de aplicar el deducible de la póliza.
5. El límite de responsabilidad de la Compañía tanto para pérdidas totales y parciales sobre equipos de audio (entiéndase radio, reproductor de discos compactos, amplificadores, tweeter, parlantes, conectores, etc.), originales o no, detallados en la factura comercial, en la inspección previa y en las condiciones particulares, es:
 - Hasta \$ 1.000,00 para vehículos de suma asegurada hasta \$ 25.000,00.
 - Hasta \$ 1.500,00 para vehículos de suma asegurada mayor a \$ 25.000,00.
6. En caso de robo parcial de radios con mascarilla desmontable, el Asegurado deberá entregar la mascarilla para que sea objeto de indemnización.
7. Se cubren los equipos de audio y video no originales que estén empotrados previa inspección y valorización con la factura respectiva de los mismos.
8. Se cubren accesorios no originales previa inspección y valorización con la factura o proforma respectiva de los mismo hasta el 20 % de la suma asegurada máximo \$ 3.000,00. Este límite de accesorios no originales es independiente del límite para equipos de audio detallado anteriormente.
9. Se cubren llantas y/o aros incluyendo la llanta de emergencia que no sean declaradas como accesorios adicionales del vehículo, con base al valor de las llantas y/o aros originales de fábrica aplicando la depreciación correspondiente por desgaste luego del deducible como sigue:
 - En el interior del vehículo hasta el 100 % del valor de la llanta.
 - En el exterior del vehículo hasta el 50 % del valor de la llanta.
10. Se amplía el límite de circulación para los vehículos asegurados hasta 200 km fuera de la frontera ecuatoriana a sus países vecinos de Colombia y Perú, conforme lo establecido en el artículo 1 sección 4 Condiciones Generales de SPPAT. En caso de requerir ampliar este radio

de circulación el asegurado deberá notificar a la compañía de seguros y pagar la extra prima correspondiente por el tiempo que requiera dicha ampliación.

11. La Compañía de Seguros se reserva el derecho de verificar el estado del vehículo y su kilometraje en cualquier momento de la vigencia de la póliza. En caso de constatar que el vehículo posee un kilometraje promedio al año mayor a 50.000 la compañía podrá proceder con la cancelación de la póliza bajo las condiciones de la misma o cobro de una extra prima.
12. Las coberturas de Accidentes Personales y Responsabilidad Civil serán indemnizadas en exceso del SPPAT.
13. Para los vehículos que solo cuenten con la cobertura de pérdida total por robo o por choque no aplica: el deducible de otros eventos y la nota aclaratoria 4 de esta sección.

3.5.3. Obligaciones del Asegurado

1. El Asegurado se obliga a matricular a su nombre el vehículo asegurado en un plazo de treinta (30) días a partir del inicio de vigencia de la póliza, constituyendo la matrícula requisito indispensable para la atención de cualquier reclamo. En caso de incumplimiento, se suspenderá el proceso de indemnización hasta la presentación de la misma, salvo que el Asegurado presente certificación y documentación emitidos por la Autoridad Competente, para la justificación de dicho incumplimiento.
2. Para acceder al descuento del deducible por tener instalado un dispositivo satelital de localización, rastreo y recuperación vehicular el Asegurado deberá cumplir con las obligaciones contractuales de instalación y uso de dicho dispositivo. En caso de no cumplir con esta obligación la compañía procederá a indemnizar el siniestro sin considerar el descuento del deducible respectivo.
3. El incumplimiento total o parcial de las obligaciones citadas, liberará a la Compañía de Seguros de toda responsabilidad en caso de siniestro.

3.5.4. Beneficios Adicionales

Auto sustituto: con el siguiente esquema:

- Tipo de vehículo: SUV
- Días de beneficio:
 - Pérdidas Parciales superiores a \$ 1.300,00: 20 días
 - Pérdidas Totales: 30 días
 - Este servicio podrá ser requerido a las cuarenta y ocho (48) horas de haber sido aprobado el siniestro por la Compañía.
 - Se requiere tarjeta de crédito del titular de la póliza para garantía de alquiler de vehículo

Asistencia Vehicular:

- Asistencia Vial Km. 0
 - Servicio de Grúa por: Accidente-Avería /por robo parcial \$ 300,00 por accidente \$ 300,00 por avería / robo parcial
 - Auxilio Vial
 - Paso de corriente
 - Cambio de llanta por repuesto
 - Suministro de combustible
 - Maniobras para rescate de vehículos
 - Mecánica ligera
 - Cerrajería Vial
 - Traslado médico terrestre a consecuencia de un accidente automovilístico
 - Traslado Seguro: Vehículo + Conductor



Asistencia Vial km. 25:

- Rescate del afiliado cuando viaja en un vehículo particular distinto al vehículo afiliado.
- Conductor profesional en caso de emergencia.

Asistencia Legal:

- Asistencia legal telefónica en caso de robo total y/o parcial del vehículo afiliado.
- Asistencia legal telefónica en caso de accidente automovilístico.
- Asesoría legal telefónica en caso de infracción.

Asistencia Legal in Situ:

- Para solicitar los servicios de asistencia vehicular llamar al 1.800 ASEGURADORA.

Red de descuentos:

Descuentos en Deducibles:

En vehículos de hasta dos (2) años de antigüedad, si es reparado en talleres concertados por la compañía, previa autorización del Asegurado se hará acreedor de:

- Descuento del 50% en el deducible en siniestros valorados hasta \$ 2.000,00
- Descuento del 30% en el deducible en siniestros valorados desde \$ 2.000,00

3.5.5. Análisis comparativo

El SPPAT (Seguro Público para Pago de Accidentes de Tránsito) y un Seguro de Auto Privado tienen algunas similitudes, pero también diferencias que los distinguen:

El SPPAT:

- a. Es un seguro obligatorio para vehículos, proporcionado por el gobierno.
- b. Se enfoca a cubrir daños a las personas involucradas (conductores como peatones) en un accidente de tránsito, incluyendo lesiones o muertes.

- c. Incluye atención médica de emergencia para las víctimas y compensación económica
- d. No cubre daños a los vehículos, daños materiales o de tu propiedad
- e. Son costos bajos dado que su cobertura está limitada a las personas
- f. Se paga a través de impuestos o está incluido en el pago de la matrícula del vehículo
- g. Las reclamaciones son más sencillas y rápidas ya que está enfocada a cubrir necesidades básicas derivadas del siniestro.

Seguro de Auto Privado:

- a. Es un seguro contratado por el dueño del vehículo de manera privada con una aseguradora de personería jurídica
- b. Tiene una cobertura más amplia, incluye daños materiales del vehículo, responsabilidad civil (si el conductor causa daño a otras personas o bienes) y gastos médicos para el conductor o pasajeros.
- c. Dependiendo del tipo de cobertura (básica, intermedia o premium), puedo cubrir robos, vandalismo, desastres naturales y otros eventos no relacionados con un siniestro.
- d. El costo varía dependiendo de la cobertura, el tipo de vehículo o la antigüedad.
- e. Puede o no requerir de pagos mensuales o anuales, el precio puede ser más alto que el del SPPAT dado que son coberturas más completas.
- f. El proceso de reclamaciones suele ser más complejo y toma más tiempo, se debe seguir los procedimientos establecidos por la aseguradora.

3.5.6. Seguro Tranvía de Cuenca

3.5.6.1. Contratación de seguros para el Sector Público.

La licitación de seguros para el sector público es un proceso que permite a las entidades públicas contratar pólizas de seguros. El Servicio Nacional de Contratación Pública (Sercop) emite un modelo de pliegos para este tipo de licitaciones.

Para la contratación de seguros, las entidades contratantes previstas en el artículo 1 de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, se sujetarán al proceso de licitación de seguros.

Por la especialidad y naturaleza de la contratación de seguros, el Servicio Nacional de Contratación Pública determinará el modelo de pliegos a aplicarse.

3.5.7. Características de la licitación de seguros

- Permite a las entidades contratantes elegir la empresa que asegure los riesgos.
- La apertura de ofertas se realiza en un acto público.
- La aseguradora debe autorizar el levantamiento del sigilo bancario.
- Se debe presentar el formulario de compromiso de reaseguro.

3.5.8. Importancia de los seguros

Los seguros son una inversión que ayuda a proteger el patrimonio y activo institucional, minimizando los riesgos. En caso de cualquier eventualidad o caso fortuito, se evitan pérdidas de bienes.

3.5.9. Ramos de seguros

Algunos ramos de seguros que se pueden contratar son: Robo, Incendio, Líneas Aliadas, Equipo Electrónico, Vehicular, Responsabilidad Civil, Rotura de Maquinaria.

Para licitar seguros en el sector público en Ecuador, se deben seguir los pasos de la licitación pública y conformar una comisión técnica, a continuación, se presenta las diferentes etapas para llevar a cabo la misma:

- Decidir sobre el procedimiento de licitación
- Diseñar los pliegos de condiciones
- Publicar la licitación y los pliegos de condiciones

- Recibir propuestas de los ofertantes
- Calificar y evaluar las propuestas
- Adjudicar la licitación
- Presentar un proyecto de contrato
- Suscribir el contrato entre la entidad contratante y el adjudicatario
- Conformación de la comisión técnica
- Designar a un profesional para presidir la comisión
- Designar al titular del área requirente o su delegado
- Designar a un profesional afin al objeto de la contratación
- Registro de proveedores del estado
- Para licitar con el Estado ecuatoriano, se puede registrar como proveedor en el portal de compras públicas SERCOP.
- Funciones de la comisión técnica
- Responder preguntas
- Aclarar o modificar pliegos
- Calificar las ofertas
- Convalidar errores
- Analizar el proceso
- Recomendar la adjudicación o declaratoria del proceso

3.5.10. Seguro todo riesgo Tranvía de Cuenca

A continuación, se presenta un ejemplo de los valores asegurados del tranvía de Cuenca, los cuales reflejan la inversión en infraestructura, maquinaria y vehículos que conforman el sistema de transporte. Es importante destacar que estos valores no son estáticos, ya que pueden modificarse con el tiempo debido a diversos factores. Entre ellos, la **depreciación** de los ítems asegurados, que reduce su valor contable a medida que pasa el tiempo y se produce desgaste por uso, y la **ampliación del sistema**, que implica la incorporación de nueva maquinaria, mejoras en la infraestructura o la

adquisición de vehículos adicionales para optimizar el servicio. Por ello, las cifras aquí expuestas deben ser consideradas como una referencia aproximada y sujeta a actualización conforme evolucionen las condiciones operativas y administrativas del tranvía.

Tabla 21

Valores asegurados

Ítem	Valor
Incendio	US\$ 154.194.791,43
Lucro cesante por incendio	US\$ 6.000.000,00
Robo y asalto	US\$ 535.000,00
Dinero y valores	US\$ 45.000,00
Equipo electrónico	US\$ 700.000,00
Rotura de maquinaria	US\$ 500.000,00
Vehículos ferroviarios, maquinarias y Equipos	US\$ 53.338.613,03

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

SECCIÓN: INCENDIO.

TIPO DE OCUPACIÓN: COMERCIAL.

OBJETOS ASEGURADOS: EDIFICIO E INSTALACIONES US\$ 154, 194,791.43.

Tabla 22

Resumen de incendios

Ítem	Valor
Señalización viaria y tranviaria (SLT)	US\$ 10.281.756,11
Señalización ferroviaria	US\$ 2.006.632,80
SAE + radio + IV + telecomunicaciones	US\$ 13.723.754,90

Boletaje	US\$ 7.271.995,67
APS	US\$ 4.425.999,16
LAC	US\$ 5.084.504,60
Subestaciones y media y baja tensión	US\$ 25.904.598,28
Patio talleres	US\$ 27.028.745,42
Obra civil tranviaria incluyendo vía	US\$ 58.466.804,49

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

Sección: Lucro cesante por incendio

Tipo de ocupación: Comercial

Objetos asegurados: Utilidad bruta estimada US \$ 6. 000.000,00

Sección: Robo y asalto

Tipo de ocupación: Comercial

Objetos asegurados: Contenido US \$ 500.000,00

Sección: Equipo electrónico

Objetos asegurados: Equipos fijos y/o portátiles US \$700.000,00

Sección: Rotura de maquinaria.

Objetos asegurados: Maquinarias US \$500.000,00

Coberturas todo riesgo de incendio incluyendo, pero no limitado a:

- Incendio y/o rayo (con anexo todo riesgo).
- Terremoto, temblor, erupción volcánica y/o cualquier evento de la naturaleza.
- Hundimientos, desplazamientos, agrietamientos o asentamientos de muros, pisos, techos,



pavimentos o cimientos.

- Derrumbe, deslave y salud; deslizamiento de tierra y/o rocas, aluviones y hundimientos de terreno.
- Colapso, caída y desplome.
- Explosión, implosión y auto explosión.
- Daños por agua y otros líquidos.
- Lluvia e inundación incluyendo granizada.
- Cobertura extendida amplia.
- Motín, huelga, alborotos populares y disturbios laborales.
- Actos maliciosos y vandalismo, incluyendo huelga, motín, conmoción civil y actos malintencionados de terceros con un sublímite de \$ 6.000.000,00.
- Cobertura de Sabotaje y Terrorismo y Riesgos políticos con un sublímite de \$6.000.000,00.

Secciones deducibles:

Tendrán un deducible fijo indicado en las condiciones particulares de la póliza. No obstante, si a consecuencia de un mismo evento resulta destruido o dañado más de un bien asegurado el deducible se deducirá una sola vez.

INCENDIO:

Deducibles: aplican por evento.

Riesgos catastróficos (terremoto, temblor, erupción volcánica): 2% del valor asegurado por ubicación e ítem asegurado, mínimo \$5.000,00.



Lluvia e inundación incluye granizo: 1% del valor asegurado por ubicación, mínimo \$2.500,00.

Otros eventos: 10% valor del siniestro mínimo \$1.000,00.

Vidrios y cristales: Fijó \$100,00.

Sabotaje y terrorismo: 10% del valor del siniestro mínimo \$5.000,00.

ROBO:

Deducibles: aplican por evento.

Robo y/o asalto: 10% del valor del siniestro mínimo \$250,00.

Hurto: 10% del valor del siniestro mínimo \$500,00.

DINERO Y VALORES:

Deducibles: aplican por evento.

DINERO EN PERMANENCIA:

Fijo \$100,00.

EQUIPO ELECTRÓNICO:

Deducibles: aplican por evento.

EQUIPOS FIJOS: 10% del valor del siniestro mínimo \$300,00.

EQUIPOS PORTÁTILES: 15% del valor del siniestro mínimo \$250,00.

SECCIÓN II (PORTADORES EXTERNOS DE DATOS): 10% del valor del siniestro mínimo \$250.

SECCIÓN III: (INCREMENTO EN LOS COSTOS DE OPERACIÓN): 3 días.

HURTO: 15% del valor del siniestro mínimo \$350,00.



ROTURA DE MAQUINARIA

Deducibles: aplican por evento.

10% del valor siniestro, 1% del valor asegurado mínimo \$500,00

LUCRO CESANTE

Deducibles: aplican por evento.

Lucro por Rotura de Maquinaria e Incendio: 5 días.

Lucro por Terremoto: 5 días.

Lucro por demás eventos: 5 días.

ARTÍCULO 1: COBERTURA

Sección I: Incendio. - Esta sección cubre dentro del predio especificado en las condiciones particulares de la misma todos los daños o pérdidas materiales que sufran los bienes asegurados como consecuencia directa de cualquier evento imprevisto, súbito y accidental no excluido en el artículo 2.

Sección II: Lucro cesante por Incendio. - Esta sección cubre dentro de los predios especificados en sus condiciones particulares la pérdida del beneficio bruto, debido a la disminución del volumen del negocio y el aumento en el costo de producción, si dicha interrupción o entorpecimiento del negocio se debe a un daño material ocurrido y cubierto a cualquier bien asegurado en la sección de incendio. La Compañía indemnizará al Asegurado toda pérdida de beneficios de esa índole que resulte a consecuencia de tal interrupción o entorpecimiento del servicio.

Sección III: Robo y Asalto. - Esta sección cubre dentro de los predios asegurados especificados en las condiciones particulares de la misma todos los daños que sufran los bienes



asegurados como consecuencia directa del robo de uno o más de los objetos asegurados, empleando la violencia en las personas o fuerza en las cosas.

Sección IV: Dinero y Valores. - Esta sección cubre el tránsito bajo la custodia de un Empleado designado por el Asegurado y la permanencia dentro de los predios asegurados especificados en las condiciones particulares de la misma, los dineros y valores como consecuencia directa de robo, empleando la violencia en las personas o fuerza en las cosas.

Sección V: Equipo Electrónico. -

Subsección 1: Daños Materiales.- Esta subsección cubre dentro del predio especificado en las condiciones particulares de la misma, todos los daños o pérdidas que sufran los bienes asegurados o partes de los mismos de manera accidental, súbita e imprevista y por cualquier causa que fuere (salvo las excluidas expresamente) en forma tal que exijan su reparación o reposición, ya sea que tal equipo esté o no trabajando o haya sido desmontada para reparación, limpieza, revisión, reacondicionamiento o cuando sea desmontada, trasladada, montada y probada en otro lugar del predio mencionado.

Subsección 2: Portadores Externos de Datos.- La Compañía acuerda con el Asegurado que, si los portadores externos de datos especificados en las condiciones particulares de la Póliza, incluida la información ahí acumuladas que pueden ser directamente procesadas en sistemas electrónicos de procesamiento de datos, sufrieran un daño material indemnizable bajo la subsección 1 de la misma, la Compañía indemnizará al Asegurado tales pérdidas o daños, según los términos y condiciones estipulados en esta Póliza, hasta una suma que por cada anualidad en la misma no exceda de la suma asegurada asignada a cada uno de los portadores externos de datos especificados en sus condiciones particulares, ni de la cantidad total garantizada según se indica en la Póliza, siempre que esas pérdidas y daños ocurran en el curso de la vigencia especificada en sus condiciones particulares o durante cualquier período de renovación de la misma, por el cual el Asegurado ha pagado y la Compañía ha percibido la prima correspondiente.



Subsección 3: Incrementos en el Costo de Operación.- La Compañía acuerda con el Asegurado que, si un daño material indemnizable según los términos y condiciones de la subsección 1 de esta Póliza diera lugar a una interrupción parcial o total de la operación del sistema electrónico de procesamiento de datos especificado en la parte descriptiva, la Compañía indemnizará al Asegurado por concepto de cualquier gasto adicional que el Asegurado pruebe haber desembolsado al usar un sistema electrónico de procesamiento de datos ajeno y suplente que no esté asegurado en la misma, hasta una suma que no exceda de la indemnización diaria convenida ni, en total, de la suma asegurada que por cada anualidad de la Póliza se estipule en las condiciones particulares de la misma, siempre que tal interrupción ocurra en el curso de la vigencia de la Póliza especificada en sus condiciones particulares o durante cualquier período de renovación de la misma, por el cual el Asegurado ha pagado y la Compañía ha percibido la prima correspondiente.

Sección VI: Rotura de Maquinaria. - Esta sección cubre dentro del predio especificado en las condiciones particulares de la misma todos los daños que sufran los bienes asegurados en forma tal que exijan su reparación o reposición, ya sea que tales bienes estén o no trabajando o haya sido desmontada para reparación, limpieza, revisión, reacondicionamiento o cuando sea desmontada, trasladada, montada y probada en otro lugar del predio mencionado.

ARTÍCULO 2: EXCLUSIONES

A menos que se estipule lo contrario en las condiciones particulares de esta Póliza, la Compañía no cubrirá las pérdidas que sufran los bienes asegurados, y los demás perjuicios que en su origen o extensión sean causados directa o indirectamente por:

Aplicables a todas las secciones:

- a. Guerra invasión, acto de enemigo extranjero, guerra civil, rebelión, revolución, insurrección, motín, tumulto, huelga, paro decretado por el patrón, conmoción civil, poder militar o usurpado, grupos de personas maliciosas o personas actuando a favor de o en conexión con cualquier organización política, conspiración, confiscación requisición o destrucción o daño

- por orden de cualquier gobierno de jure o de facto, o de cualquier autoridad pública competente;
- b. Acto intencional o negligencia manifiesta del Asegurado o de sus representantes;
 - c. Reacción nuclear, radiación nuclear o contaminación radioactiva; y,
 - d. El deducible establecido en las condiciones particulares de la Póliza, el cual estará a cargo del Asegurado por evento.

Tabla 23*Resumen de exclusión*

Ítem	Valor
Vehículos ferroviarios, maquinarias y equipos	\$ 53.338.61,03

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

DETALLE ASEGURADO VALOR ASEGURADO: Vehículos ferroviarios, maquinarias y equipos \$53.338.613,03.

Primer riesgo para daños y averías \$8.000.00,00.

AMPAROS ADICIONALES:

Descripción valor asegurado:

- Aceites, lubricantes. Refrigerantes, cables metálicos y cables en general, cadenas, cintas y bandas transportadoras \$5.000,00.
- Amparo por avería mecánica o eléctrica \$5.000,00.
- Gastos de grúa y/o transporte \$25.000,00.
- Gastos de asistencia jurídica y liberación \$5.000,00.
- Amparo nuevas propiedades y/o accesorios \$200.000,00.



- Gastos extras \$50.000,00.
- Gastos de salvamento \$ 50.000,00.

COBERTURAS:

Todo riesgo de daños y/o averías y/o pérdidas súbitos e imprevistos, de que sufran los bienes asegurados, una vez que estén listos para funcionar, se hallen o no en funcionamiento y/o estén desmontando para fines de limpieza o reacondicionamiento y/o durante la ejecución de dichos trabajos y/o en el curso del siguiente remontaje y/o siendo transportados dentro del radio de operación que hagan necesaria una reparación o reemplazo y que resulten de los eventos que incluyen, pero no se limitan a:

- Incendio y/o rayo, explosión e implosión.
- Lluvia e inundación.
- Humedad.
- Errores en el montaje, desmontaje y/o trasladado a las instalaciones del asegurado de máquinas y equipos.
- Mal manejo, ignorancia, negligencia o malevolencia por parte de empleados.
- Tempestad, vientos, ciclón, huracán, hundimiento de suelo o de cimentaciones, inundación, terremoto, temblor, erupción volcánica, caída de rocas, deslizamiento de tierra, hundimientos y corrimiento de terreno
- Pérdida total y/o parcial por daño derivado de choque, colisión, volcadura, incendio, descarrilamiento y cualquier accidente que sufra el equipo y/o maquinaria del asegurado.
- Cortocircuito
- Sobretensión y baja tensión
- Rotura de vidrios
- Pérdida parcial por robo incluye sus accesorios y herramientas
- Pérdida total por robo

- Daños por robo e intento de robo
- Daños maliciosos ocasionados por terceros
- Motín, huelga, conmoción civil
- Daños eléctricos y/o electrónicos
- Fallas de manejo, manejo inadecuado
- Descuido, impericia o negligencia
- Incidentes durante el trabajo
- Cualquier otro tipo de accidente
- Amparo patrimonial
- Cobertura para pruebas y testing por el período de 3 meses de acuerdo al cronograma, en caso de que se inicie la explotación comercial antes del plazo previsto la Unidad Ejecutora del Proyecto Tranvía, notificar a la aseguradora para activar la póliza de manera inmediata, en un plazo no mayor a 2 días después de iniciada las operaciones, se excluyen los daños cuya responsabilidad es del fabricante.

DEDUCIBLES:

SINIESTROS MENORES A \$100.000,00: 10% del valor del siniestro mínimo \$300,00.

SINIESTROS MAYORES A \$100.000,00 a \$200.000,00: 10% del valor del siniestro, mínimo \$2.500,00 del equipo afectado.

SINIESTROS MAYORES 200.000: 10% del valor del siniestro, mínimo 0.50% del valor asegurado.

VIDRIOS Y/O CRISTALES Y/O RETROVISORES: Fijo \$250,00.

ACCESORIOS DE ILUMINACIÓN: Fijo \$150,00.

Tabla 24

Valores asegurados

Ítem	Valor
Responsabilidad civil	US\$ 1.000.000,00

Nota. Fuente: Grupo 8 (2025)

OBJETOS ASEGURADOS: PREDIOS, LABORES Y OPERACIONES US\$ 1,000,000.00.

COBERTURAS:

Predios, labores y operaciones, dentro del giro normal de actividades incluyendo el uso de ascensores, escaleras automáticas, elevadores, escaleras y similares, uso de letreros, vallas publicitarias, etc.

- Responsabilidad civil de la operación de equipos y maquinarias de propiedad del Asegurado (incluida todo el equipo móvil tranviario) o de terceros al servicio del asegurado.
- Responsabilidad civil por lesiones corporales en los predios incluyendo los interiores de las unidades tranviarias.
- Responsabilidad civil patronal en exceso del IESS.
- Responsabilidad civil contra contratistas y subcontratistas independientes en exceso o en ausencia de cobertura.
- Responsabilidad civil cruzada.
- Responsabilidad civil incendio y explosión incluyendo daños por humo.
- Responsabilidad civil por transporte de mercadería incluyendo carga y descarga.
- Responsabilidad civil en parqueaderos, incluyendo robo.
- Responsabilidad civil de los guardas, celadores y vigilantes.
- Responsabilidad civil ambiental por contaminación súbita y/o accidental.



Mediante convenio expreso se amparan las pérdidas y/o destrucción física y/o daño material y/o lesiones corporales que sean causadas directa o indirectamente por:

- Acceso de vehículos en predios y/o en el trayecto de la ruta tranviaria.
- Montajes, pruebas, puestas a punto, desmontaje, mantenimiento, ensambles de equipos y maquinaria, obras y construcciones de todo tipo efectuados a nombre del asegurado por contratistas y subcontratistas.
- Actividades sociales y/o deportivas y/o promoción y/o socialización del sistema tranvía.
- Cuidado, custodia y control.
- Derrumbe o caída de objetos.
- Efectos de temperatura, gases, vapores, agua, humedad, filtraciones, desagües, rotura de cañerías, humo, hollín, polvo, hongos, ruidos, olores y luminosidad.
- Se cubre la responsabilidad civil extracontractual derivada de las operaciones de contratos.
- Gastos judiciales.
- Posesión y uso de líneas de alta tensión, incluidos postes, cables, catenarias, acometidas, tendidos y redes eléctricas y otras.
- Todos los empleados y clientes se consideran terceros, siempre y cuando la responsabilidad del asegurado no sea producto de lesiones o daños intencionalmente causados por dolo o culpa grave.

DEDUCIBLE

LESIONES PERSONALES: Sin deducible.

DAÑOS MATERIALES: 10% del valor del siniestro mínimo \$1.500,00.

GASTOS DE DEFENSA Y COSTOS PROCESALES: \$5.000,00.

CAPÍTULO 4. PLAN DE MOVILIDAD SEGURA Y SOSTENIBLE EN LA EMPRESA

4.1. Análisis e Identificación de los Riesgos Derivados de la Operación Comercial del Tranvía de Cuenca

La ciudad de Cuenca, reconocida por su invaluable patrimonio arquitectónico de influencia europea, se distingue por sus imponentes iglesias y catedrales de estilo barroco, que reflejan una rica herencia cultural. Este entorno histórico, combinado con un entorno urbano en evolución, ha consolidado a Cuenca como uno de los destinos turísticos más importantes del Ecuador.

Entre los elementos que fortalecen su atractivo turístico y funcionalidad urbana se encuentra el sistema de transporte tranviario, único en el país por sus características operativas y tecnológicas. Este medio de transporte no solo ofrece una alternativa moderna y sostenible a la movilidad urbana, sino que también representa un componente fundamental en la estrategia de desarrollo urbano de la ciudad.

No obstante, el crecimiento turístico, demográfico y vehicular de los últimos años ha generado importantes desafíos en términos de movilidad y gestión del tránsito. La constante afluencia de vehículos provenientes de parroquias, cantones y provincias aledañas ha contribuido a un aumento sostenido de la congestión vehicular, afectando significativamente la fluidez del tráfico en zonas clave del casco urbano.

Uno de los puntos críticos es el acceso sur a la ciudad, donde la infraestructura vial actual resulta insuficiente para absorber la carga vehicular. En esta zona confluyen distintos tipos de transporte, incluyendo autobuses del sistema de transporte público, vehículos particulares, taxis, motocicletas, camionetas, camiones de carga de hasta seis ejes, y unidades de recolección de residuos. Esta heterogeneidad de vehículos que circulan por una red vial limitada genera cuellos de botella, eleva los niveles de riesgo operativo y disminuye la eficiencia del sistema de transporte en general.

Ante este contexto, se hace indispensable identificar y analizar los riesgos inherentes a la operación comercial del Tranvía de Cuenca, especialmente aquellos asociados a la interacción con otros modos de transporte, las condiciones de la infraestructura, la planificación urbana y el comportamiento de los usuarios.

4.1.1. Características Principales del Sistema Tranviario de Cuenca

El sistema tranviario de Cuenca cuenta con las siguientes especificaciones técnicas y operativas:

Longitud total del recorrido: 10.7 metros por sentido.

Número total de paradas: 27, distribuidas de la siguiente manera:

Paradas con andén central:

Av. España (sector norte): 5 paradas.

Av. De las Américas (sector sur): 7 paradas.

Paradas con andén lateral:

Vía 1 (sector sur): 7 paradas.

Vía 2 (sector norte): 8 paradas.

Distancia promedio entre paradas: 519 metros.

Distancia máxima entre paradas: 1.118 metros.

Distancia mínima: 317 metros.

Flota vehicular: 14 unidades de tranvía modelo CITADIS 302, fabricadas por ALSTOM.

Capacidad de transporte: hasta 207 pasajeros con una densidad de 4 personas/m² y hasta 285 pasajeros con 6 personas/m².

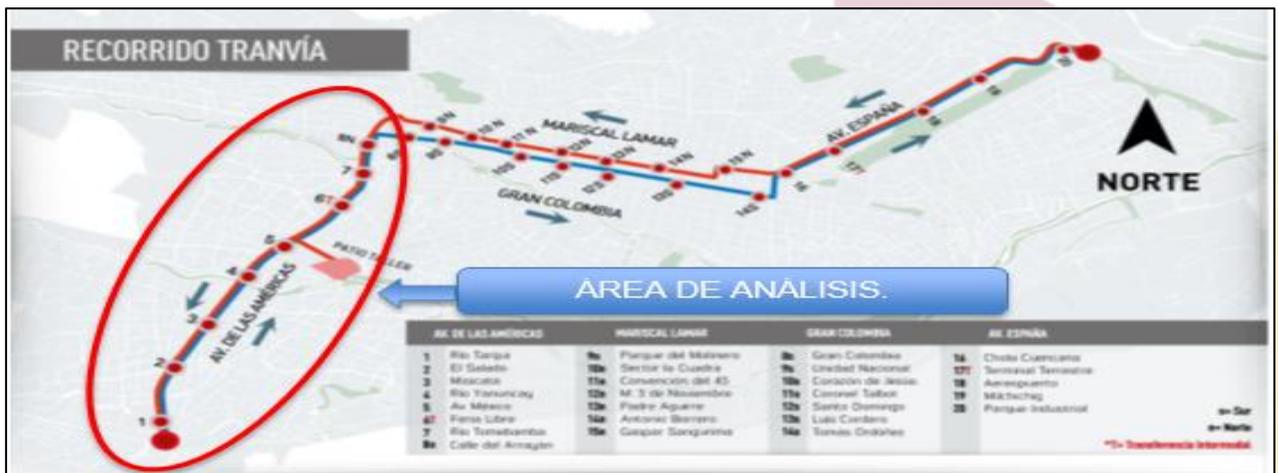
Distribución operativa: 12 unidades en servicio diario, 1 en reserva y 1 en mantenimiento.

La integración eficiente de este sistema dentro del entorno urbano y su coexistencia segura con otros modos de transporte exige un enfoque integral de gestión de riesgos. Este debe contemplar aspectos técnicos, operativos, sociales y ambientales que garanticen la sostenibilidad del tranvía como eje vertebrador del transporte público de Cuenca.

4.1.2. Diagrama de la línea.

Figura 30

Esquema de la línea del Tranvía de Cuenca



Nota. Fuente: Tranvía de Cuenca (2024)

4.2. Datos estadísticos de accidentes (ACC), incidentes (INC) y frenados de urgencia (FU) en el tramo sur

Con base en el análisis de los datos recopilados durante los años anteriores de operación comercial del Tranvía de Cuenca, se han identificado las principales causas que han generado interrupciones temporales en el servicio. Estos eventos han requerido, en numerosas ocasiones, la intervención de organismos de control, personal técnico y entidades de respuesta ante emergencias, con el fin de mitigar los efectos, atender a los usuarios afectados y restablecer la continuidad operativa del sistema.

Para el desarrollo del presente estudio de riesgos, se ha delimitado como área de referencia el tramo sur de la línea tranviaria, conforme a lo ilustrado en el gráfico presentado anteriormente. Esta sección ha sido seleccionada debido a su alta concentración de incidencias operativas, así como a su relevancia estratégica en la red de movilidad urbana, ya que constituye un punto neurálgico para el flujo tanto de pasajeros como de vehículos en la ciudad de Cuenca.

El tramo sur presenta características particulares que lo hacen más vulnerable a la ocurrencia de eventos disruptivos, tales como:

- Mayor densidad vehicular y peatonal.
- Convergencia de múltiples modos de transporte.
- Interacciones frecuentes entre el tranvía y cruces viales no segregados.
- Presencia de intersecciones con bajo control semafórico o señalización deficiente.

A continuación, se expone una tabla resumen de los incidentes, frenados de emergencia y accidentes registrados en el servicio comercial del tranvía durante el período comprendido entre el 2020 y la fecha actual. Esta recopilación de datos constituye un insumo esencial para:

- Identificar patrones repetitivos y zonas de alta incidencia.
- Evaluar las condiciones técnicas, humanas y ambientales involucradas en cada evento.
- Formular estrategias de mitigación y mejora continua orientadas a la prevención de riesgos.
- Fortalecer la toma de decisiones en la planificación y gestión operativa del sistema.

Dicho análisis permitirá establecer líneas de acción concretas para garantizar la seguridad, eficiencia y sostenibilidad del Tranvía de Cuenca, dentro de un marco de movilidad urbana resiliente e integrada.

Tabla 25*Puntos de análisis de seguridad del Tranvía de Cuenca*

Puntos de análisis	N° de incidentes	N° de FU	N° de accidentes
Av. de las Américas y Juan Larrea	4	3	2
Av. de las Américas y Nicolás de Rocha	6	14	4
Av. de las Américas y Camino Viejo a Baños	3	11	4
Av. de las Américas y Av. Primero de Mayo (Rotonda Primero de mayo)	6	11	6
Av. de las Américas y Trinidad y Tobago	10	16	3
Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo (Rotonda Brasil)	8	4	6
Av. de las Américas y Gran Colombia (Rotonda Simón Bolívar).	3	6	8
Av. de las Américas y Av. El Tejar	25	2	0

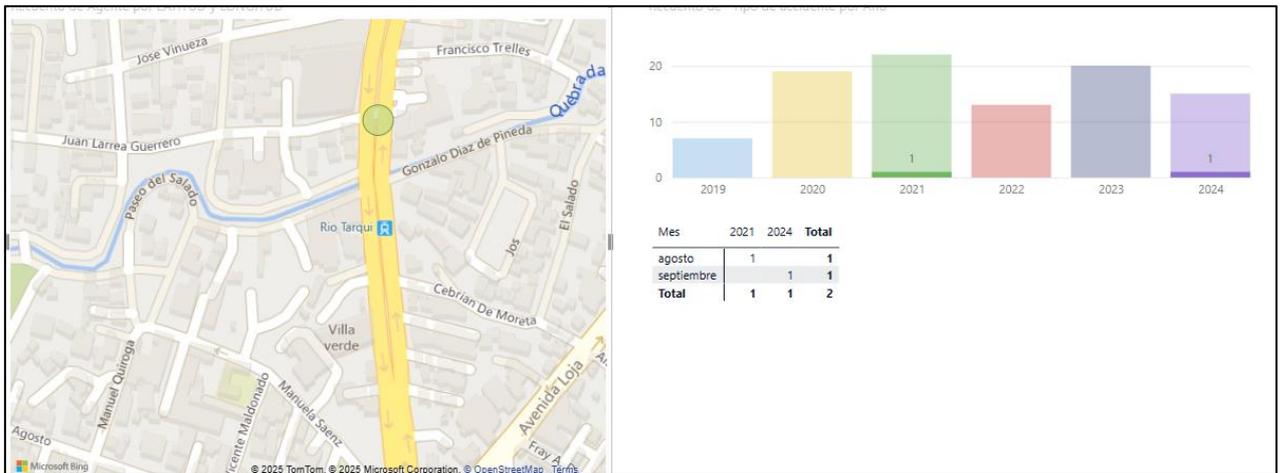
4.3. Cruces viales del tramo sur identificadas con alto riesgo de accidentabilidad.

- Av. de las Américas y Juan Larrea.
- Av. de las Américas y Camino Viejo a Baños.
- Av. de las Américas y Nicolás de Rocha.

Dirección: Av. de las Américas y Juan Larrea.

Figura 31

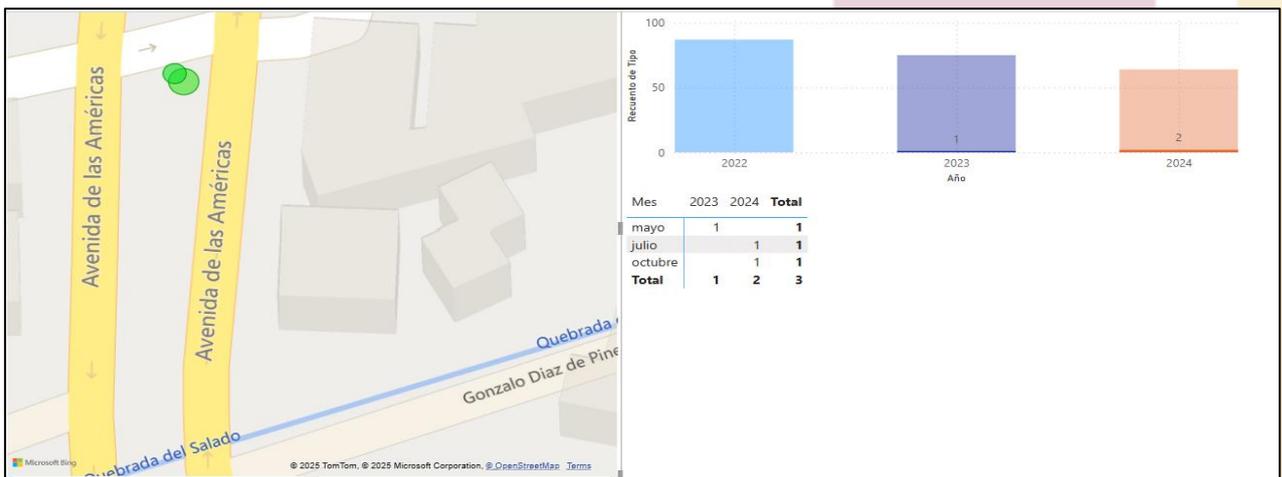
Estadística de ACC en Av. De las Américas y Juan Larrea



Nota. Fuente: Coordinación de Operación del tranvía de Cuenca

Figura 32

Estadística de FU en Av. De las Américas y Juan Larrea



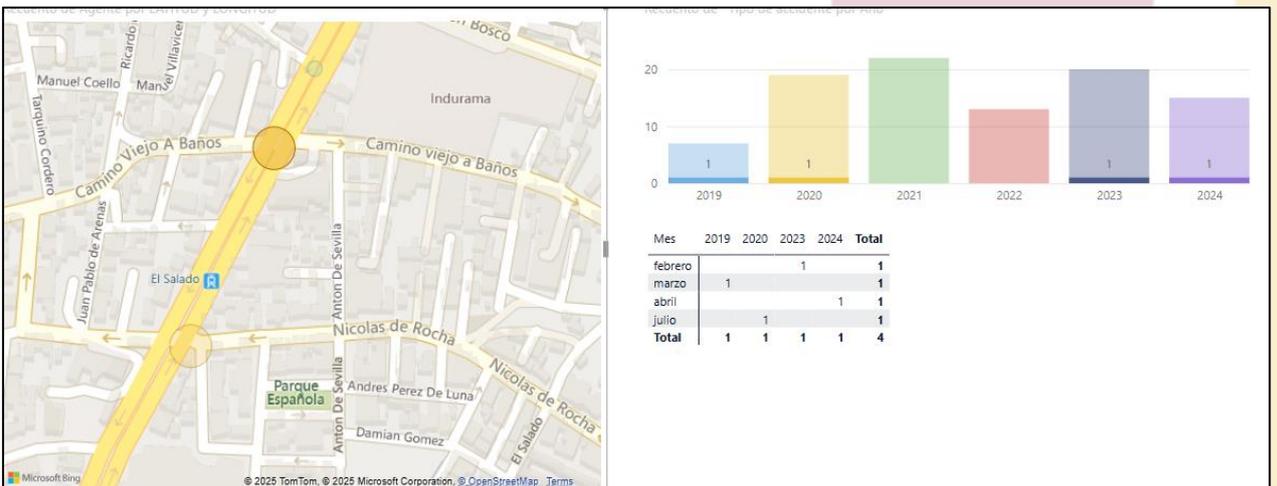
Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 33
Av. De las Américas y Juan Larrea



Nota. Fuente: Google Maps

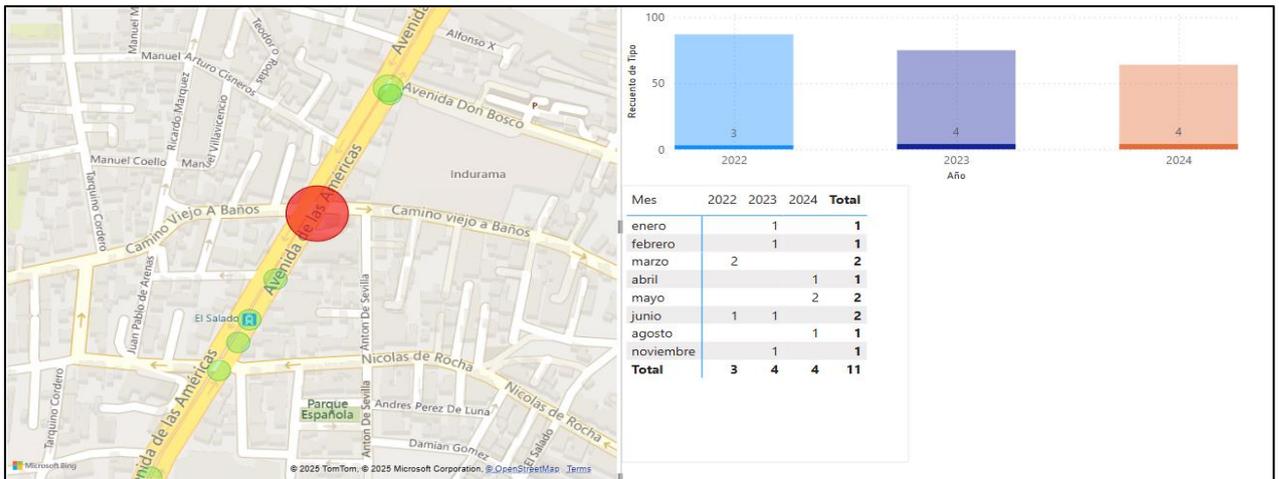
Figura 34
Estadística de ACC en Av. De las Américas y Camino Viejo a Baños



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 35

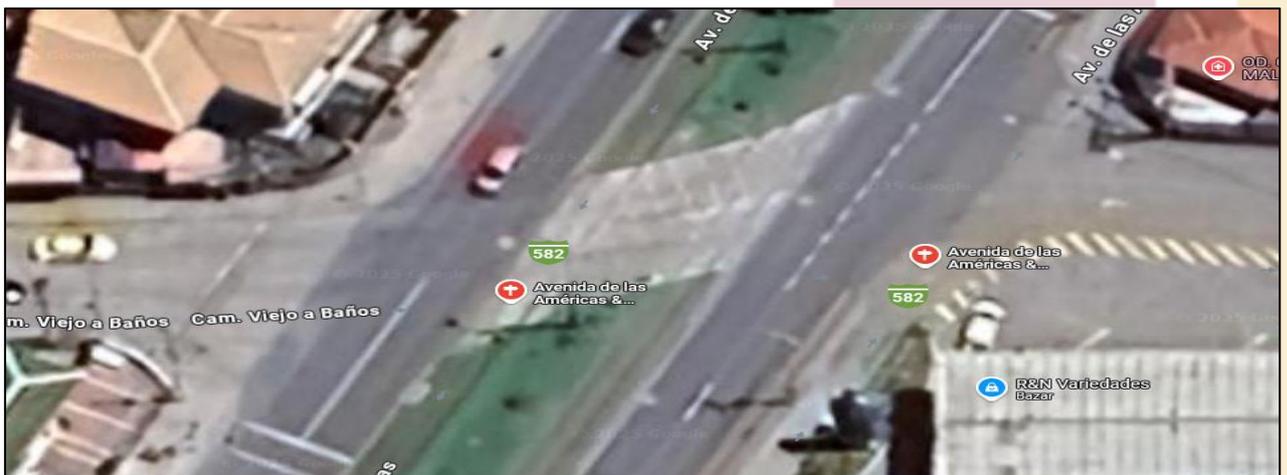
Estadística de FU en Av. De las Américas y Camino Viejo a Baños



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 36

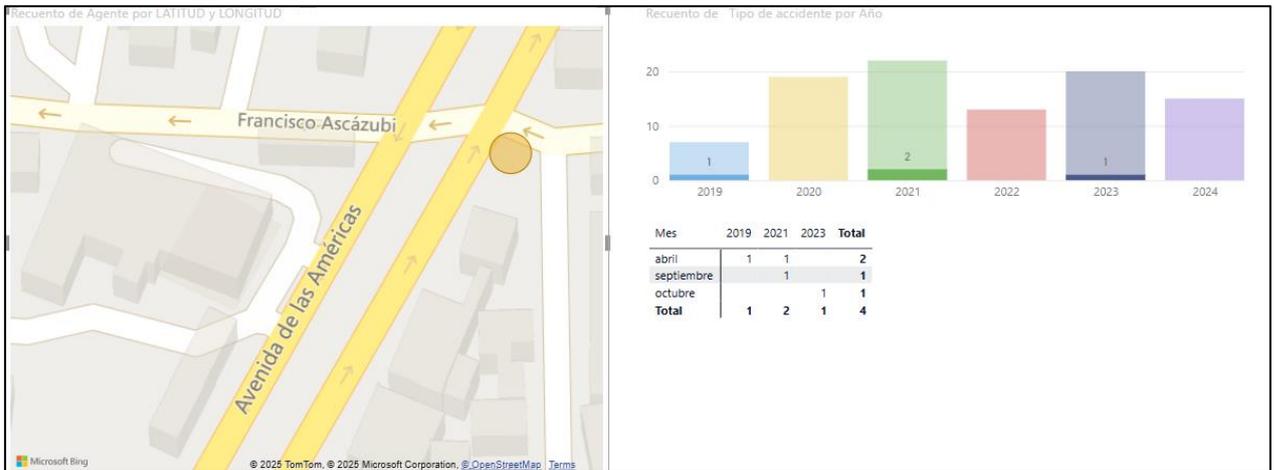
Av. De las Américas y Camino Viejo a Baños



Nota. Fuente: Google Maps. Dirección: Av. de las Américas y Nicolás de Rocha.

Figura 37

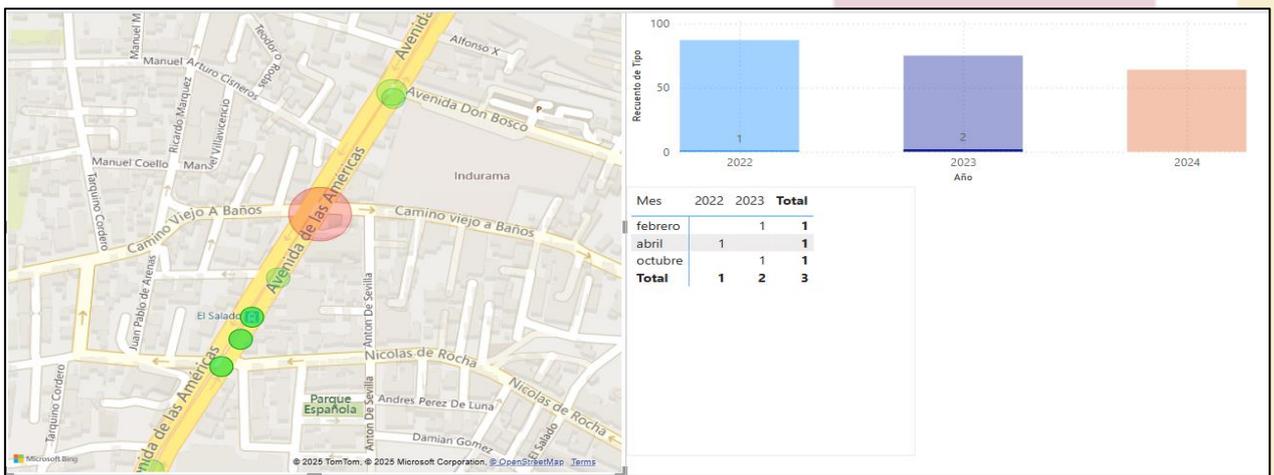
Estadística de ACC en Av. De las Américas y Nicolás de Rocha



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 38

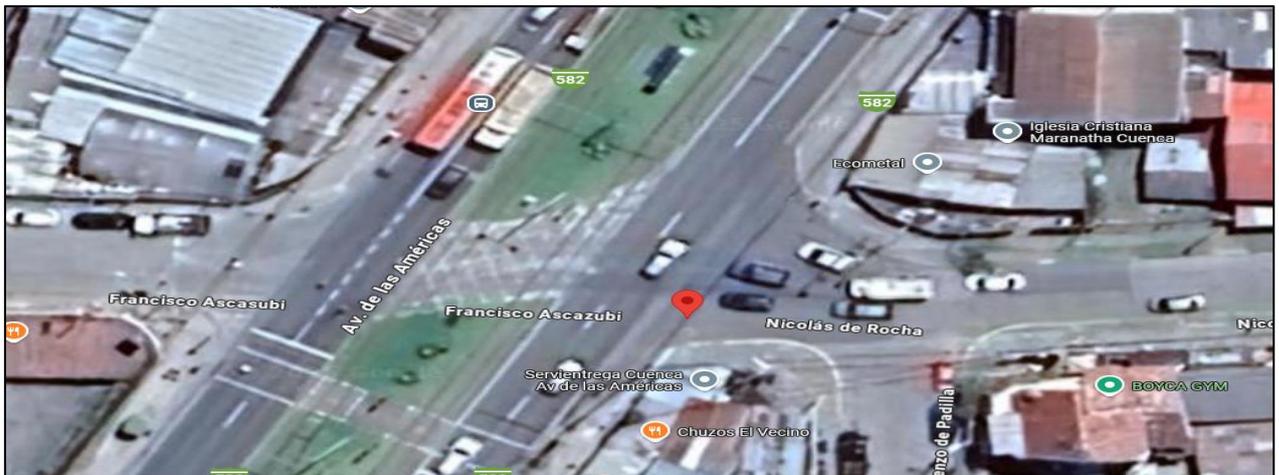
Estadística de FU en Av. De las Américas y Nicolás de Rocha



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 39

Av. De las Américas y Nicolás de Rocha



Nota. Fuente: Google Maps

En los cruces compartidos entre vehículos particulares y el tranvía, se ha identificado que los mayores índices de conflictividad vial se originan principalmente por dos factores.

- El primero corresponde a la ejecución de giros indebidos hacia la izquierda en sentido sur-norte, una maniobra prohibida que interfiere directamente con la trayectoria y la prioridad de paso del tranvía.
- El segundo factor es la reincidencia de conductores que no respetan la señalización luminosa, en particular el semáforo en rojo, al momento de atravesar las intersecciones.

Estas conductas imprudentes no solo ponen en riesgo la seguridad de los pasajeros y operadores del tranvía, sino que también aumentan significativamente la probabilidad de accidentes y frenados de urgencia, afectando la regularidad y eficiencia del servicio. La identificación de estos comportamientos resulta clave para el diseño de medidas correctivas que promuevan una convivencia segura entre los distintos modos de transporte en la ciudad.

4.3.1. Problemática principal de las intersecciones

Se ha identificado una preocupante falta de respeto a las normas de tránsito en los cruces compartidos entre vehículos particulares y el tranvía, lo cual representa un riesgo constante para la operación segura y eficiente del sistema de transporte. Esta problemática se manifiesta principalmente en la omisión de señales de prioridad, el cruce indebido de intersecciones semaforizadas, y la invasión de la vía exclusiva del tranvía, especialmente en zonas donde no existen elementos físicos que restrinjan el paso de vehículos no autorizados.

La conducta imprudente de algunos conductores particulares no solo interfiere con el paso del tranvía y ocasiona demoras en el servicio, sino que también incrementa la probabilidad de accidentes. En múltiples ocasiones, estas acciones han forzado al operador del tranvía a ejecutar frenados de emergencia para evitar colisiones, lo que genera situaciones peligrosas para los pasajeros a bordo, deterioro prematuro del sistema de frenado, y un efecto negativo en la percepción del servicio por parte de la ciudadanía.

Este comportamiento evidencia una combinación de factores: una débil cultura de respeto a la normativa de tránsito, una posible falta de conocimiento sobre la dinámica de operación del tranvía, y deficiencias en el diseño vial que permiten o no disuaden suficientemente estas infracciones. Para mitigar esta situación, es necesario implementar un enfoque integral que incluya mejoras en la infraestructura, medidas de control y fiscalización más estrictos, y campañas de concienciación ciudadana orientadas a fomentar la convivencia segura entre todos los actores del sistema vial.

4.3.2. Manifestaciones específicas de la problemática

- Giros indebidos hacia la izquierda en sentido sur-norte, interfiriendo la trayectoria del tranvía.
- Desobediencia del semáforo en rojo por parte de los conductores al cruzar las intersecciones.
- Consecuencias de esta problemática:

- Incremento del riesgo de accidentes entre vehículos particulares y el tranvía.
- Frenados de emergencia frecuentes, que afectan la seguridad de pasajeros y operadores.
- Pérdida de regularidad y eficiencia en el servicio comercial del tranvía.
- Generación de conflictos viales que impactan la movilidad urbana general.

4.3.3. Observaciones realizadas a las intersecciones

En las intersecciones analizadas, se ha verificado la presencia de señalización tanto vertical como horizontal, orientada a regular el tránsito vehicular y peatonal en la zona. Sin embargo, a pesar de contar con estos elementos de control, se evidencian deficiencias funcionales que afectan directamente la seguridad vial y la operatividad del sistema tranviario. Estas deficiencias no se relacionan necesariamente con la ausencia de señalización, sino con su ubicación, visibilidad y eficacia práctica en el entorno urbano.

Uno de los principales inconvenientes detectados es la colocación de los semáforos vehiculares a la misma altura de los pasos peatonales, que a pesar de tener semáforo secundario esta ubicación permite que muchos conductores sobrepasan las líneas de detención establecidas, lo que conlleva a que, una vez detenidos, no puedan visualizar adecuadamente las luces del semáforo. Esta mala práctica, además de constituir una infracción, representa un riesgo significativo tanto para los peatones como para los vehículos que se movilizan transversalmente, incluyendo al tranvía.

Este comportamiento también puede derivarse de una deficiente percepción de la infraestructura vial, donde la demarcación horizontal (líneas de pare y pasos cebra) se encuentra deteriorada o poco visible, especialmente durante condiciones de baja luminosidad o lluvia. La falta de mantenimiento periódico de esta señalización horizontal contribuye a una cultura de desobediencia normativa por parte de los conductores, quienes tienden a ignorar los límites establecidos.

Por otra parte, se identificó que los letreros de prohibición de giro en U se encuentran instalados en el centro del parterre que divide los sentidos de circulación. Si bien esta ubicación

busca centralizar la información para ambos sentidos, su visibilidad puede verse comprometida por la presencia de vehículos de mayor tamaño como buses o camiones que bloquean el campo visual de los conductores. Esta limitación visual genera confusión o desconocimiento de la restricción, lo que se traduce en maniobras indebidas que ponen en peligro la seguridad del entorno.

Además, no existen barreras físicas, dispositivos de canalización u otros elementos disuasorios que impidan o dificulten la realización de giros indebidos por parte de los conductores. Esta falta de restricciones materiales permite que, pese a la señalización, algunos vehículos realicen giros en U en lugares no permitidos, interfiriendo con la circulación del tranvía y otros vehículos, y generando conflictos viales en una zona de alta complejidad operativa.

Esta situación también refleja una carencia en la supervisión activa del cumplimiento de las normas de tránsito en el área. La escasa presencia de agentes de control o dispositivos de monitoreo, como cámaras de fiscalización, facilita la comisión de infracciones sin consecuencias inmediatas para los infractores. En ausencia de un sistema eficaz de control y sanción, la señalización pierde su efecto disuasivo y deja de cumplir su propósito regulador.

Si bien la intersección cuenta formalmente con señalización vertical y horizontal, la configuración actual presenta múltiples falencias que disminuyen notablemente su efectividad operativa y funcional. Estas deficiencias no solo afectan la fluidez del tránsito, sino que también incrementan el riesgo de accidentes y la vulnerabilidad de los usuarios más expuestos, como los peatones y ciclistas. La coexistencia de elementos mal ubicados, señales poco visibles y la falta de dispositivos físicos de control facilita la comisión de infracciones, reduce la percepción de orden vial y limita la capacidad de respuesta de los actores involucrados.

Se requiere, por tanto, una intervención integral que vaya más allá de simples ajustes visuales o correctivos aislados. Es imprescindible considerar el rediseño geométrico de la intersección, orientado a mejorar la visibilidad, canalizar adecuadamente los flujos de tráfico y delimitar claramente las zonas de cruce y detención. Asimismo, la reubicación estratégica de semáforos y

señales permitirá mejorar su campo visual y su lectura oportuna por parte de los conductores, reforzando el cumplimiento normativo.

A su vez, la implementación de elementos físicos como separadores viales, bolardos, islas canalizadoras o reductores de velocidad puede actuar como mecanismo de prevención para maniobras indebidas, como los giros en U no autorizados. Estas medidas deben ir acompañadas por un programa sostenido de fiscalización, que contempla la presencia periódica de agentes de tránsito, la instalación de cámaras de control y un sistema de sanciones efectivas, todo ello con el objetivo de desincentivar comportamientos inadecuados.

Finalmente, es clave entender que la seguridad vial no depende únicamente de la infraestructura física, sino también de la educación y concienciación de los usuarios. Por ello, la intervención debe contemplar también campañas de información dirigidas a conductores y peatones, promoviendo una cultura de respeto mutuo, uso adecuado del espacio público y cumplimiento de las normas de tránsito. Solo a través de un enfoque sistémico, coordinado y sostenible, será posible transformar este punto crítico en una intersección segura, funcional y alineada con los principios de movilidad urbana moderna.

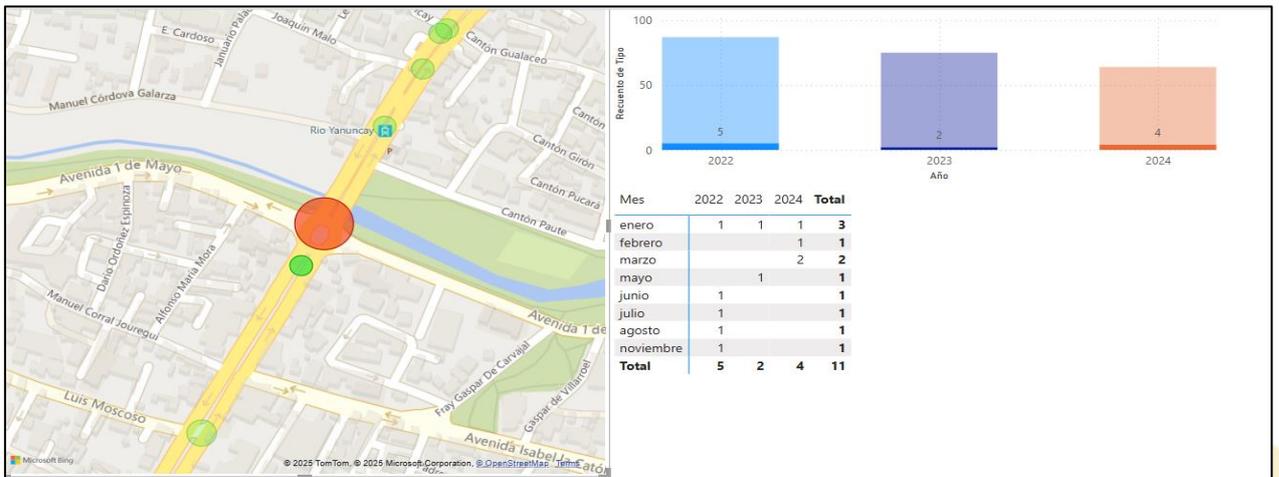
4.4. Rotondas del tramo sur identificadas con alto riesgo de accidentabilidad

- Av. de las Américas y Av. Primero de Mayo (Rotonda Primero de Mayo).
- Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo (Rotonda Brasil).
- Av. de las Américas y Gran Colombia (Rotonda Simón Bolívar).

Av. de las Américas y Av. Primero de Mayo (Rotonda Primero de Mayo).

Figura 40

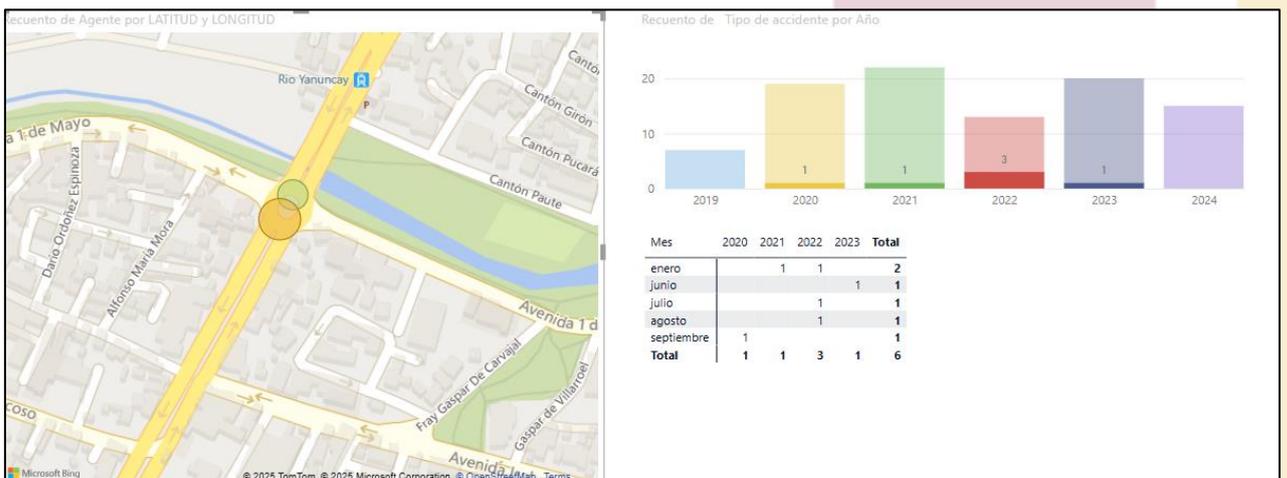
Estadística de FU en rotonda Primero de Mayo y Av. De las Américas



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 41

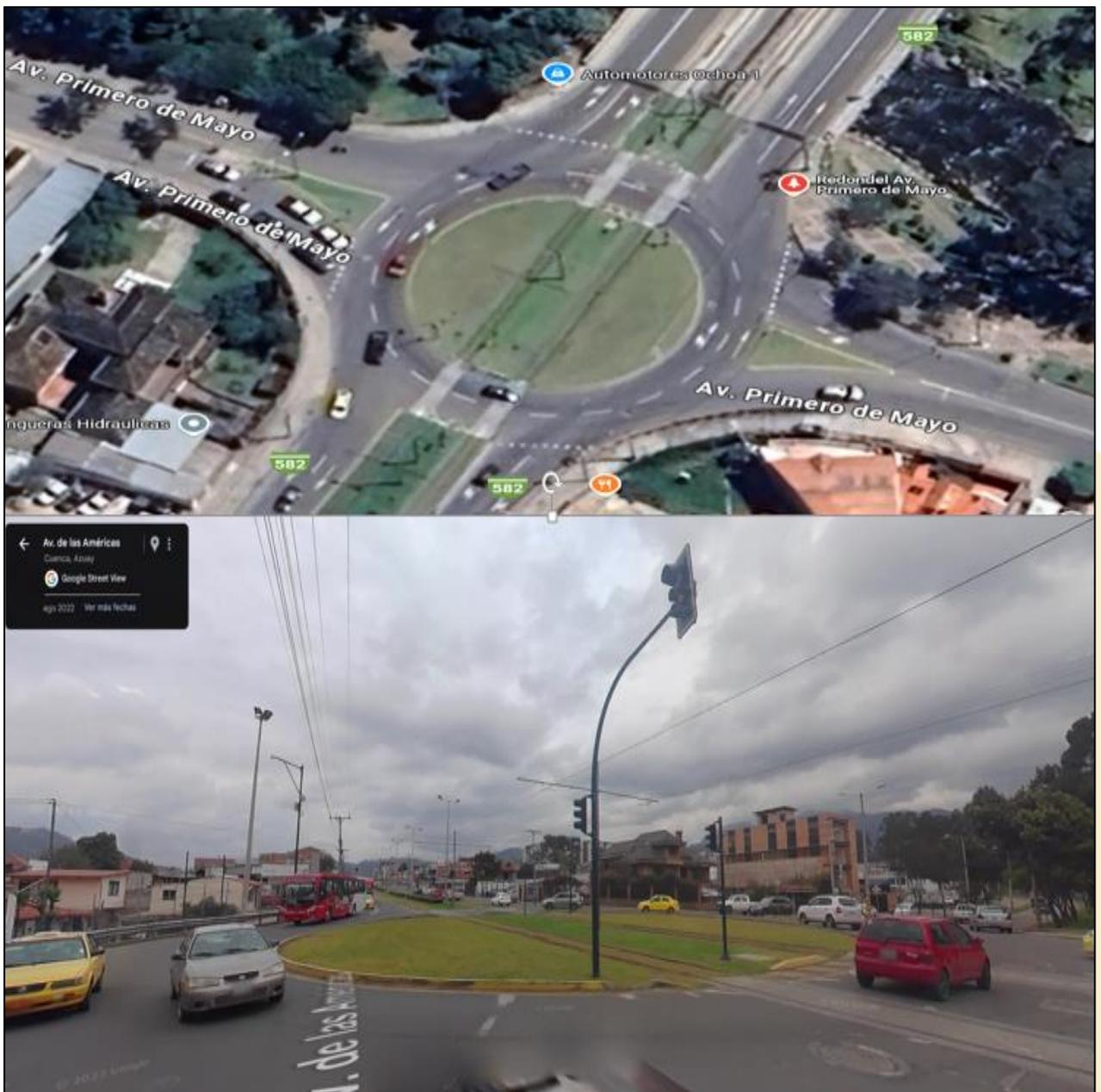
Estadística de ACC en rotonda Primero de Mayo y Av. De las Américas



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 42

Rotonda Primero de Mayo y Av. De las Américas

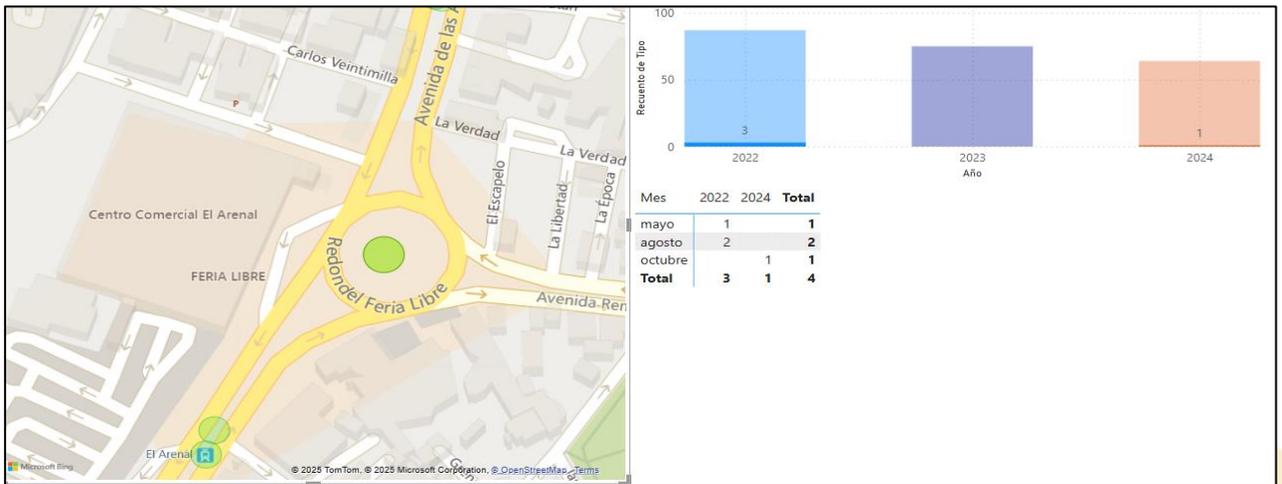


Nota. Fuente: Google Maps

Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo (Rotonda Brasil).

Figura 43

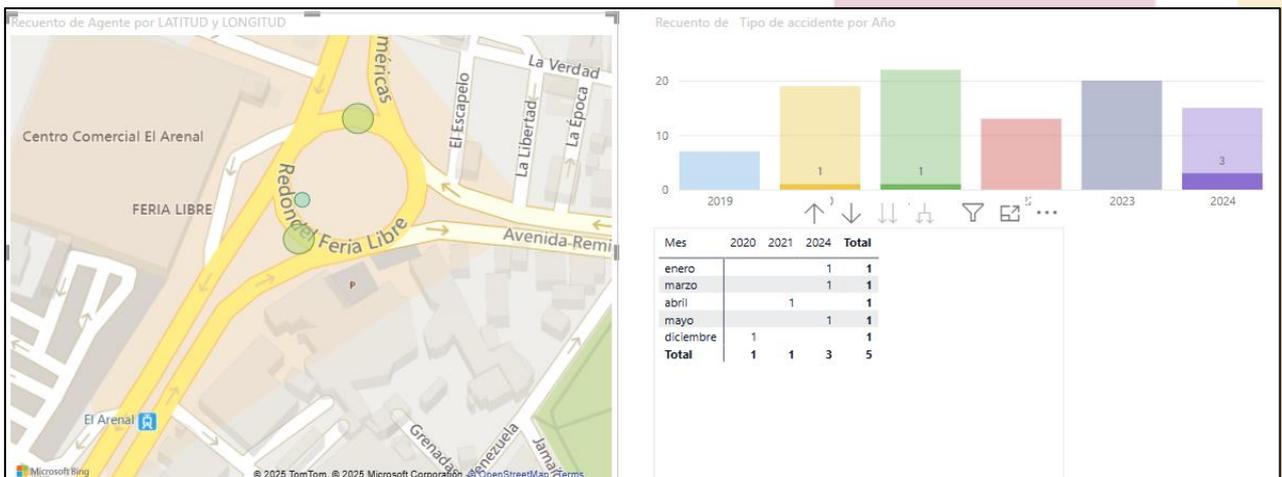
Estadística de FU en rotonda Brasil Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 44

Estadística de ACC en rotonda Brasil Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo



Nota. Fuente: Coordinación de Operaciones

Figura 45

Rotonda Brasil Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo

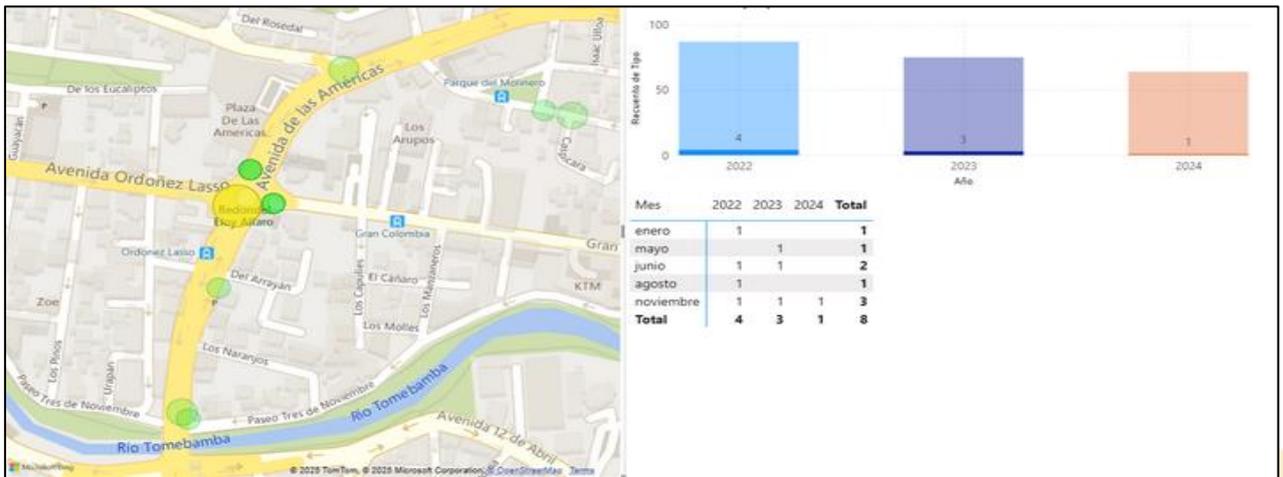


Nota. Fuente: Google Maps

Av. de las Américas y Gran Colombia (Rotonda Simón Bolívar)

Figura 46

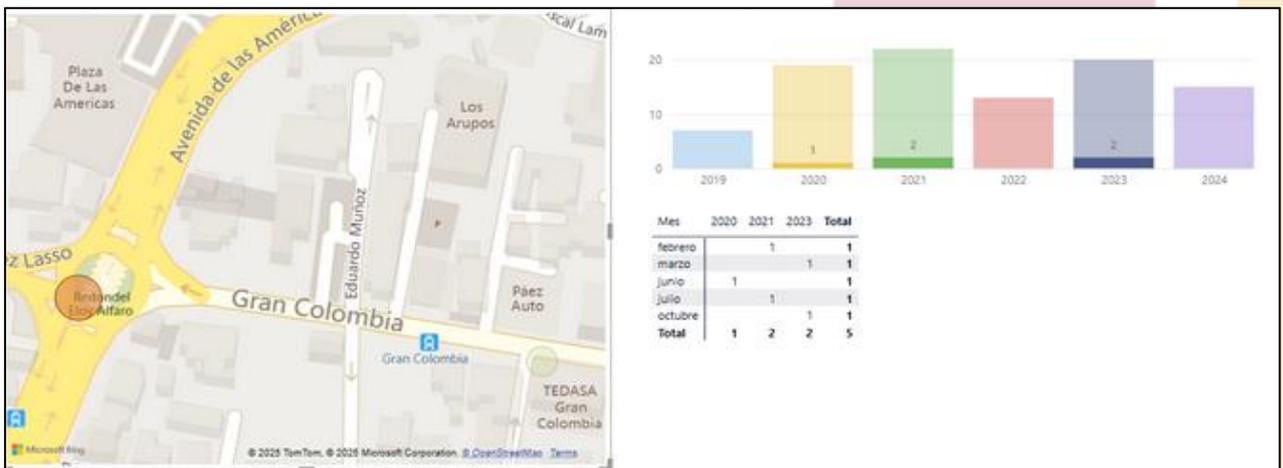
Estadística de FU en rotonda Simón Bolívar Av. de las Américas y Gran Colombia



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 47

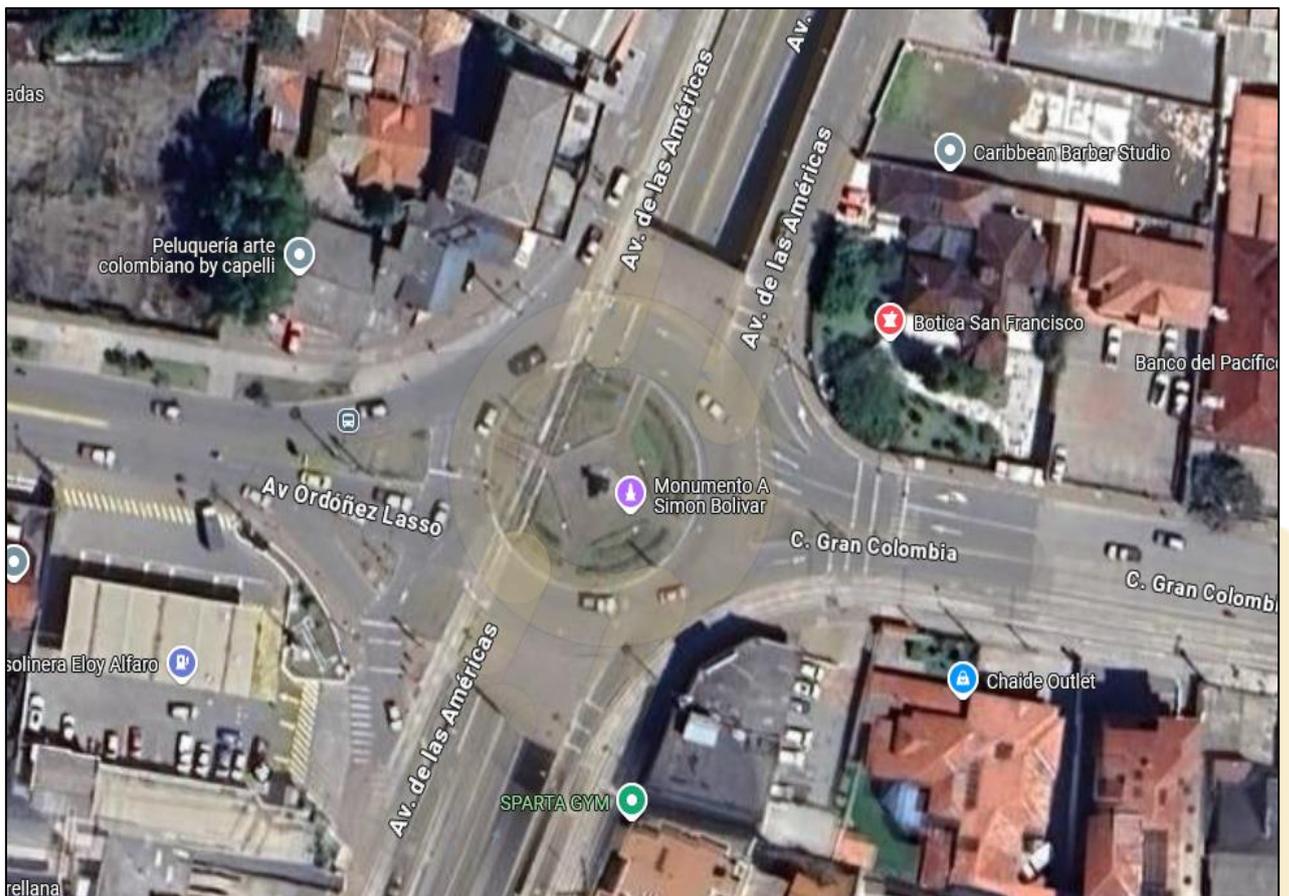
Estadística de ACC en rotonda Simón Bolívar Av. de las Américas y Gran Colombia



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 48

Rotonda Simón Bolívar Av. de las Américas y Gran Colombia



Fuente: Google Maps

La línea del Tranvía de Cuenca atraviesa un total de seis rotondas a lo largo de su recorrido, de las cuales tres se encuentran localizadas en el tramo sur. Estas rotondas, debido a su ubicación estratégica, presentan una alta concentración de flujo vehicular, especialmente durante las horas pico, lo que genera considerables niveles de congestión.

Esta situación de saturación vehicular impulsa a muchos conductores a realizar maniobras arriesgadas e indebidas como cambios de carril intempestivos, bloqueos de la vía y no respeto de la señalización justo en momentos críticos en que el tranvía está circulando por las rotondas. Tales

comportamientos no solo ponen en riesgo la integridad del sistema tranviario y de sus pasajeros, sino que también afectan directamente a otros actores viales como peatones, ciclistas y motociclistas, quienes se ven expuestos a un entorno de movilidad caótico e inseguro.

La interacción conflictiva en estas zonas refleja la necesidad de implementar medidas adicionales de control, señalización específica y campañas de educación vial, con el objetivo de garantizar una convivencia segura y ordenada entre todos los usuarios de la vía.

4.4.1. Problemática principal

La saturación vehicular en las rotondas atravesadas por el tranvía, particularmente en el tramo sur de la ciudad, se ha convertido en una problemática recurrente que afecta de forma directa la fluidez del tránsito y la seguridad vial. Estas intersecciones, por su diseño circular y alto flujo vehicular, concentran una gran cantidad de automotores provenientes de diversas zonas urbanas y rurales, lo que provoca congestión constante durante las horas pico. Esta situación se agrava con la presencia del tranvía, que requiere prioridad de paso y una vía despejada para operar de forma segura y eficiente.

Ante esta congestión, se observan comportamientos de riesgo por parte de los conductores, quienes intentan incorporarse o salir de la rotonda sin respetar las normas de prioridad. En muchos casos, los vehículos invaden el carril exclusivo del tranvía o se detienen sobre la vía férrea, obstaculizando su paso y generando situaciones de emergencia. Estas acciones no solo comprometen la seguridad del sistema tranviario, sino que también aumentan el riesgo de colisiones múltiples y reducen la capacidad operativa de las intersecciones.

La falta de regulación efectiva, señalización clara y medidas de control físico en estas rotondas permite que estas conductas se repitan con frecuencia. Para mejorar la seguridad y funcionalidad de estos cruces, es necesario implementar soluciones integrales que incluyan rediseño geométrico, instalación de semáforos inteligentes sincronizados con el paso del tranvía, y dispositivos de canalización del tránsito. Asimismo, se requiere reforzar la presencia de agentes de control durante los momentos de mayor congestión, además de campañas educativas que promuevan

el respeto a las normas de circulación en entornos compartidos entre vehículos particulares y transporte masivo.

4.4.2. Manifestaciones específicas de la problemática:

- Maniobras arriesgadas como cambios de carril intempestivos y bloqueos de vía.
- Incumplimiento de la señalización de tránsito.
- Interferencia en la circulación del tranvía, comprometiendo su seguridad y la de los pasajeros.
- Mayor exposición al riesgo de peatones, ciclistas y motociclistas, aumentando la inseguridad vial general en esas intersecciones.

Causas principales:

- Alta congestión vehicular en las rotondas durante las horas pico.
- Deficiencia en el control del tránsito y señalización específica para coordinar la convivencia entre vehículos particulares y el tranvía.

Consecuencias:

- Incremento en la probabilidad de accidentes.
- Afectación a la eficiencia y regularidad del servicio tranviario.
- Inseguridad general para todos los actores viales.

4.4.3. Observaciones realizadas a las rotondas.

En los redondeles analizados dentro del estudio de riesgo vial, se ha observado que existen semáforos diseñados para coordinar el tránsito vehicular con el paso del tranvía. Estos dispositivos de control se activan segundos antes de la llegada de una unidad tranviaria, cambiando a luz roja para dar prioridad de paso al sistema de transporte. Sin embargo, su ubicación al borde de la línea del tranvía y la alta carga vehicular en estos puntos limitan la visibilidad y capacidad de reacción de los conductores.

El comportamiento observado en estas intersecciones revela que muchos conductores, al estar enfocados en sortear la congestión dentro del redondel, no advierten a tiempo la señal de alto emitida por el semáforo. Esta falta de atención oportuna genera situaciones de riesgo, ya que algunos vehículos terminan invadiendo el cruce ferroviario justo en el momento en que el tranvía se aproxima, dando lugar a frenados de emergencia e incluso colisiones que podrían evitarse con medidas correctivas adecuadas.

Además de los semáforos, las intersecciones cuentan con señalización horizontal (como líneas de pare y advertencias pintadas sobre la calzada) y señalización vertical (letreros de advertencia y prioridad del tranvía). No obstante, gran parte de esta señalización resulta insuficiente en contextos de tráfico denso. La sobrecarga visual y la presión del entorno urbano hacen que muchos conductores ignoren estas advertencias o las perciban de forma tardía.

Este comportamiento evidencia una falta de conciencia y respeto hacia las normas de tránsito, en especial en lo relacionado con la prioridad del transporte público. Algunos conductores adoptan una actitud temeraria frente a la presencia del tranvía, intentando cruzar antes de que este llegue, subestimando su velocidad y el riesgo asociado. Esta imprudencia compromete no solo la seguridad vial, sino también la eficiencia del servicio tranviario y la integridad de los pasajeros.

A esta problemática vehicular se suma una alta presencia de peatones en las inmediaciones de los redondeles, muchos de los cuales no utilizan los pasos peatonales definidos y señalizados. A pesar de contar con cruces seguros, marcados e incluso semaforizados, los transeúntes tienden a buscar el camino más corto para atravesar la avenida, muchas veces cruzando de forma diagonal o entre vehículos detenidos, sin considerar el riesgo que implica esta conducta.

Esta actitud peatonal refleja una debilidad en la cultura de movilidad urbana. La falta de hábitos seguros de desplazamiento y el desconocimiento de los peligros asociados al cruce imprudente son factores que deben ser abordados mediante campañas educativas sostenidas. Además, es fundamental considerar la reconfiguración del entorno urbano para guiar y limitar el desplazamiento peatonal fuera de los cruces habilitados, utilizando barreras físicas o canalizadores.

El diseño actual de los redondeles no favorece una convivencia armónica entre los diferentes modos de transporte. La combinación de tránsito denso, alta presión en los conductores, falta de separación física clara entre las vías del tranvía y los carriles vehiculares, así como una señalización poco estratégica, contribuye a la generación de conflictos viales. Esta situación demanda una intervención estructural para mejorar las condiciones de visibilidad, orientación y control en estas intersecciones.

Una de las soluciones necesarias es la reubicación y redimensionamiento de los semáforos para garantizar su máxima visibilidad desde todos los ángulos posibles, incluso en condiciones de tráfico denso. También sería pertinente incluir sistemas de advertencia visual o sonora que alerten con mayor anticipación sobre el cruce inminente del tranvía. Estos sistemas podrían estar sincronizados con la unidad tranviaria, asegurando una señalización proactiva.

Asimismo, se deben implementar elementos físicos como resaltos, delimitadores viales, bolardos o incluso pequeñas islas de refugio peatonal, que organicen mejor el flujo tanto de vehículos como de peatones. Estas soluciones permitirían reducir los comportamientos improvisados y mejorar la toma de decisiones en los puntos de conflicto. Junto a ello, la fiscalización mediante cámaras de control de infracciones podría reforzar el cumplimiento de las normas.

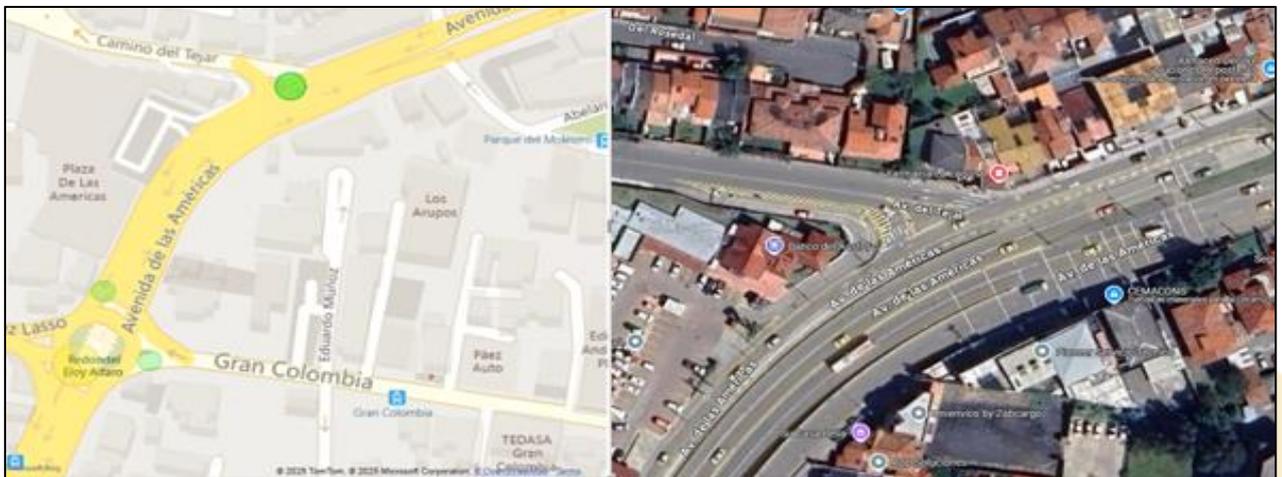
Finalmente, es fundamental promover una visión de movilidad urbana integral, que no solo se limite a controlar el tránsito, sino que incorpore principios de accesibilidad, seguridad y sostenibilidad. Los redondeles atravesados por el tranvía representan un nodo crítico dentro del sistema de transporte de Cuenca, y su mejora debe contemplar un enfoque multidisciplinario que integre aspectos técnicos, normativos y sociales para garantizar una movilidad más segura, fluida y respetuosa para todos los actores viales.

4.5. Incidencias en la intersección

Av. de las Américas y Av. El Tejar

Figura 49

Intersección Av. de las Américas y Av. del Tejar



Nota. Fuente: Google Maps

En esta intersección se ha identificado un riesgo elevado para la circulación segura del tranvía, debido a que los vehículos que se incorporan desde la avenida El Tejar tienden a caer sobre los rieles del sistema tranviario. Esta situación es causada por un notable desnivel entre la vía vehicular y la plataforma del tranvía, sumado a que el diseño actual del bordillo no ofrece una barrera física efectiva que impida el ingreso accidental de los automotores al área exclusiva del tranvía.

Esta deficiencia estructural ha generado, en múltiples ocasiones, incidentes que han obligado a paralizar temporalmente la operación comercial del tranvía, afectando la continuidad del servicio y provocando retrasos significativos. Además, representa un peligro inminente tanto para los conductores de vehículos particulares como para los usuarios del tranvía, incrementando el riesgo de accidentes y daños materiales.

La existencia de este tipo de vulnerabilidad evidencia la necesidad urgente de realizar intervenciones de carácter técnico, tales como la modificación del diseño vial, el refuerzo de elementos de separación física, y la implementación de señalización preventiva adecuada, con el fin de minimizar los riesgos y garantizar una circulación segura para todos los usuarios.

4.5.1. La problemática principal

La intersección entre la avenida El Tejar y la plataforma del tranvía presenta una notoria falta de adecuación estructural, lo que ha derivado en una situación crítica desde el punto de vista de la seguridad vial y operativa. La configuración actual no contempla un diseño que permita una convivencia armónica entre el flujo vehicular convencional y el tránsito exclusivo del sistema tranviario. Esta deficiencia se traduce en una alta vulnerabilidad ante eventos imprevistos, como el ingreso accidental o deliberado de vehículos sobre la vía del tranvía, generando conflictos de paso y aumentando el riesgo de colisiones.

Otro factor preocupante es la ausencia de elementos físicos y visuales que delimiten claramente el espacio destinado al tranvía. La falta de señalización vertical efectiva, marcas horizontales desgastadas o mal ubicadas, así como semáforos inadecuadamente sincronizados o poco visibles, incrementan la probabilidad de que los conductores no reconozcan oportunamente la presencia de una intersección ferroviaria. Esto ha provocado no solo accidentes, sino también frecuentes frenados de emergencia por parte de los operadores del tranvía, lo cual deteriora tanto la seguridad del servicio como su eficiencia, generando retrasos y paralizaciones que afectan a cientos de usuarios diariamente.

Además, esta intersección se encuentra en una zona con alta densidad de tránsito, lo que agrava aún más la problemática. El flujo constante de automotores, sumado a la presencia de peatones que cruzan sin utilizar los pasos establecidos, crea un entorno de movilidad desordenada y riesgosa. En este contexto, la falta de una adecuación estructural adecuada no solo representa una omisión técnica, sino también una barrera para la consolidación de un sistema de transporte público seguro, moderno y confiable. Por tanto, es urgente que esta intersección sea objeto de una

intervención integral que contemple rediseño geométrico, reubicación y mejora de la señalización, así como la incorporación de mecanismos de control que prevengan el ingreso indebido a la plataforma tranviaria.

4.5.2. Manifestaciones específicas de la problemática

- Desnivel crítico entre la vía vehicular y la plataforma tranviaria.
- Diseño ineficaz del bordillo, incapaz de impedir que vehículos invadan el espacio exclusivo del tranvía.
- Frecuentes incidentes que obligan a detener la operación comercial del tranvía.
- Peligro para la seguridad de conductores de vehículos particulares y de los pasajeros del tranvía.
- Incremento en el riesgo de accidentes y daños materiales.

Causas principales:

- Deficiencias en el diseño vial original (desnivel y bordillo inadecuado).
- Ausencia o insuficiencia de barreras físicas de protección.
- Falta de señalización preventiva que advierta del riesgo a los conductores.

Consecuencias:

- Interrupciones en el servicio regular del tranvía.
- Afectación a la movilidad urbana.
- Riesgos de seguridad vial para todos los usuarios del sistema.
- Pérdida de confianza en la fiabilidad del servicio de tranvía.

4.5.3. Observaciones realizadas de la intersección

La intersección en cuestión se ubica en una zona de alta demanda vehicular debido a su cercanía con un supermercado de gran afluencia, el cual genera un flujo constante de ingreso y salida de vehículos particulares. Esta dinámica incrementa significativamente la presión sobre la

infraestructura vial del sector, especialmente en horas pico, cuando el número de maniobras de ingreso, estacionamiento y reincorporación a la vía principal se multiplica. Los usuarios del supermercado, en su mayoría conductores que buscan rutas rápidas de acceso, suelen realizar giros imprevistos o detenerse en lugares no permitidos, lo que contribuye a la saturación y desorganización del tráfico en la intersección.

Un aspecto técnico que agrava esta situación es la pendiente aproximada del 6% que presenta la vía en ese punto específico. Esta inclinación representa un desafío adicional para los conductores, quienes en muchos casos no realizan maniobras adecuadas para incorporarse con seguridad al flujo vehicular descendente o ascendente. La combinación entre la pendiente, la presencia del supermercado y la proximidad de la plataforma del tranvía genera un entorno de movilidad complejo y propenso a incidentes. En especial, los conductores con poca experiencia o desconocimiento del comportamiento del vehículo en pendientes pueden fallar en el control del mismo, provocando salidas del carril, bloqueos y situaciones de riesgo tanto para el tranvía como para otros usuarios de la vía.

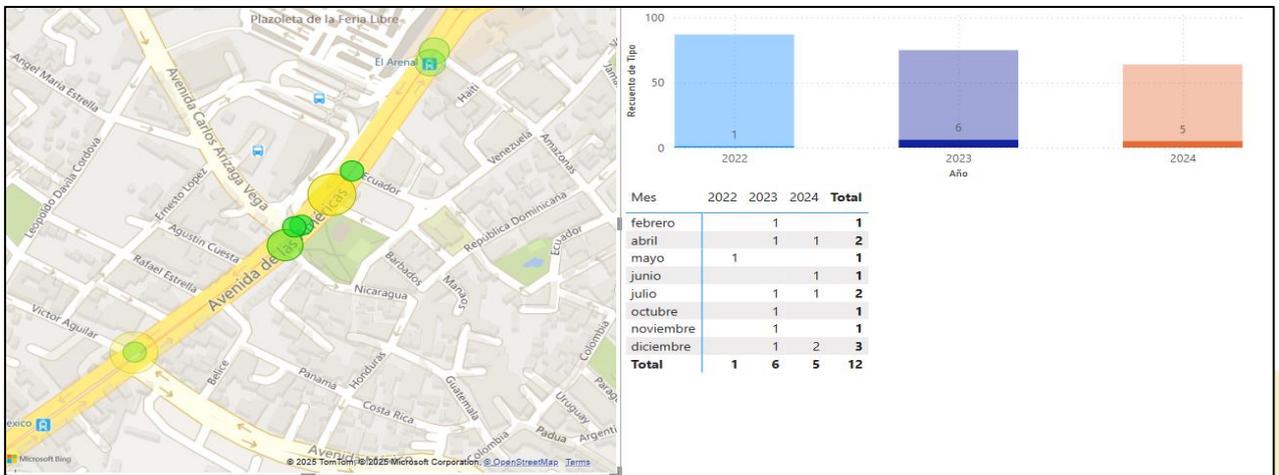
Si bien se ha identificado la presencia de señalización vertical y horizontal, así como de elementos físicos como bordillos y delimitadores de carril, estos recursos no están cumpliendo de forma efectiva su función preventiva. En gran parte, esta ineficacia se debe a la conducta del propio usuario, marcada por distracciones, exceso de confianza o falta de pericia. La señalización puede pasar desapercibida en un entorno visual saturado o durante condiciones climáticas adversas, y los elementos físicos pueden ser ignorados o superados por maniobras imprudentes. Esta combinación de factores evidencia la necesidad de una intervención integral que no solo refuerce la infraestructura existente, sino que también promueva una cultura de conducción responsable a través de controles, sanciones y campañas educativas en el sector.

4.6. Punto crítico de conflicto

Av. de las Américas y Carlos Arízaga Vega.

Figura 50

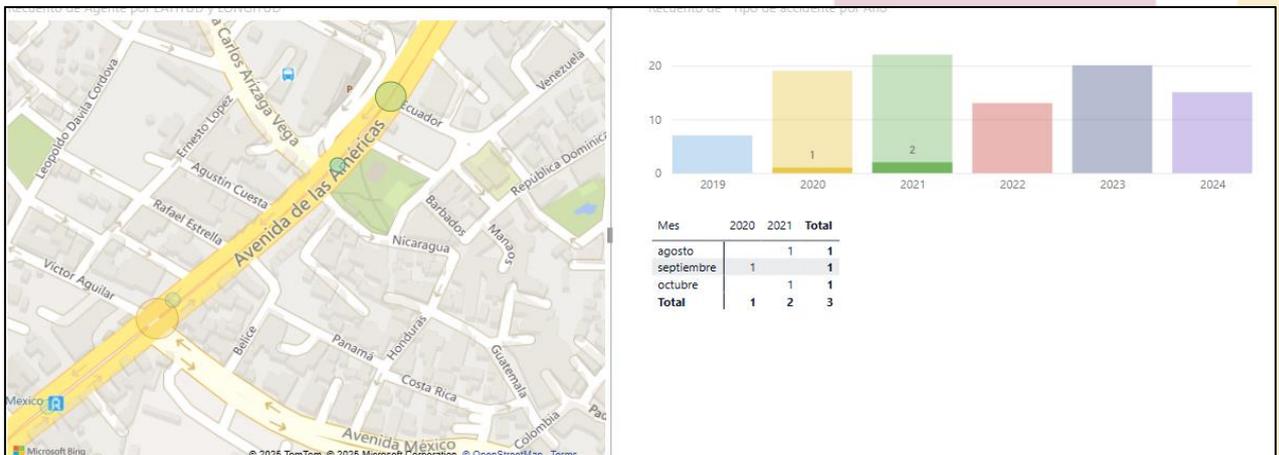
Estadística de FU Av. de las Américas y Carlos Arízaga Vega



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 51

Estadística de ACC Av. de las Américas y Carlos Arízaga Vega



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

Figura 52

Intersección Av. de las Américas y Carlos Arízaga Vega



Nota. Fuente: Google Maps

Uno de los puntos críticos analizados dentro del estudio de riesgos corresponde a una situación recurrente de inseguridad vial, directamente relacionada con la interacción entre los peatones y el sistema tranviario. En este sector específico de la ciudad, se ha identificado una conducta imprudente por parte de los peatones, quienes, a pesar de la existencia de un cruce peatonal semaforizado ubicado a aproximadamente 60 metros de distancia, optan por atravesar la vía en zonas no autorizadas. Esta práctica responde, en gran medida, a la proximidad de una parada de autobús ubicada paralelamente al tramo del tranvía, lo que incentiva a los usuarios a buscar el camino más corto hacia su destino, sin considerar los riesgos asociados.

Esta conducta temeraria ha dado lugar a múltiples incidentes que han comprometido la seguridad operacional del tranvía. En varias ocasiones, los conductores de las unidades han tenido que realizar frenados de emergencia para evitar atropellos, exponiendo tanto a los peatones como a los pasajeros del sistema a situaciones de riesgo. Estos frenados no solo interrumpen el flujo normal del servicio, sino que también generan desgaste en los sistemas de frenado y aumentan la posibilidad de accidentes secundarios dentro de las unidades por la brusquedad de las maniobras.

Adicionalmente, los peatones que cruzan fuera del paso seguro también se ven expuestos al tráfico vehicular convencional, ya que la vía es compartida por automóviles, motocicletas, buses y vehículos de carga. Esta exposición incrementa notablemente el riesgo de atropellos y accidentes, varios de los cuales han sido registrados con consecuencias graves. La falta de conciencia sobre las normas de tránsito y la escasa cultura de movilidad segura en estos entornos urbanos densamente transitados agravan la problemática.

Ante este panorama, se vuelve urgente el diseño e implementación de estrategias integrales que combinen infraestructura adecuada, señalización efectiva y campañas de educación vial. El objetivo debe ser fomentar el uso del paso peatonal semaforizado, reducir el comportamiento de cruce imprudente y garantizar la seguridad de todos los actores viales. Entre las posibles medidas se incluyen: el rediseño del entorno urbano en la zona de conflicto, la instalación de barreras físicas que impidan el cruce indebido, el incremento de controles por parte de agentes de tránsito, y la promoción de programas de concienciación dirigidos tanto a peatones como a operadores del sistema de transporte.

4.6.1. Problemática principal

La inseguridad vial generada por el cruce imprudente de peatones en zonas no autorizadas representa una de las principales amenazas para la operación segura del tranvía de Cuenca, especialmente en tramos críticos donde la interacción entre los distintos actores viales es más intensa. A pesar de que existen pasos peatonales claramente señalizados y, en muchos casos, semaforizados, numerosos ciudadanos optan por ignorarlos, atravesando la vía férrea por sectores no habilitados. Este comportamiento no solo pone en riesgo la vida de los peatones, sino que obliga a los operadores del tranvía a ejecutar frenados de emergencia, interrumpiendo la operación y exponiendo a los pasajeros a situaciones de peligro, como caídas o colisiones internas.

Esta práctica imprudente responde en parte a la falta de cultura vial y al escaso respeto por las normas de tránsito, pero también está relacionada con deficiencias en el diseño urbano, como la ubicación inadecuada de paradas y cruces peatonales respecto a los puntos de interés de la población,

como centros comerciales, instituciones educativas o terminales de buses. La combinación de estos factores crea un entorno propicio para conductas de riesgo reiteradas. Por ello, resulta urgente implementar una estrategia multidisciplinaria que combine infraestructura adecuada (como barreras físicas o rediseño de pasos peatonales), mayor control por parte de las autoridades de tránsito, y campañas sostenidas de sensibilización que promuevan el uso seguro y responsable del espacio público.

4.6.2. Problemática puede desglosarse en varios aspectos

- Comportamiento riesgoso de los peatones: A pesar de la existencia de un paso peatonal semaforizado, muchos usuarios deciden cruzar la vía en lugares indebidos, motivados por la proximidad de una parada de autobús.
- Riesgo para la operación del tranvía: Estas acciones imprudentes han ocasionado numerosos frenados de emergencia por parte del tranvía, comprometiendo la seguridad de los pasajeros, peatones y del propio sistema.
- Exposición al tráfico mixto: Al cruzar fuera del paso autorizado, los peatones también se enfrentan al riesgo de colisiones con otros vehículos que circulan por la misma vía (autos, buses, motos, camiones).
- Falta de cultura vial y deficiencias en la infraestructura: La conducta de los peatones refleja una carencia en educación vial, mientras que el diseño urbano y la señalización no logran disuadir eficazmente este comportamiento.

4.7. Plan de Movilidad Segura y Sostenible en la empresa

La seguridad vial constituye un eje fundamental en la planificación urbana y en la gestión de la infraestructura de transporte. En este contexto, el presente informe expone los resultados de un estudio exhaustivo sobre la accidentabilidad en rotondas e intersecciones del tramo sur de la vía tranviaria, con el propósito de identificar las causas principales de los incidentes registrados y proponer soluciones efectivas. A través del análisis de datos, observación directa y evaluación técnica, se ha elaborado un diagnóstico integral que permite establecer prioridades de intervención.

Este documento busca ser una herramienta útil para la toma de decisiones orientadas a mejorar la seguridad de todos los actores viales, promoviendo un entorno de movilidad más ordenado, seguro y sostenible.

4.8. Medidas para mitigar la accidentabilidad

Luego de haber llevado a cabo un exhaustivo análisis sobre los índices de accidentabilidad en las rotondas e intersecciones ubicadas en el tramo sur de la vía tranviaria, se ha podido identificar una serie de factores que inciden en la ocurrencia de accidentes. Estos incidentes afectan tanto a vehículos particulares como a motocicletas y peatones, lo que evidencia una problemática integral en materia de seguridad vial. La recopilación de datos y la observación directa en estos puntos críticos han sido fundamentales para establecer un diagnóstico claro de la situación actual.

Entre los aspectos detectados se encuentran deficiencias en la señalización vertical y horizontal, escasa visibilidad en determinados tramos, falta de iluminación adecuada y comportamientos imprudentes por parte de algunos conductores. Estos elementos, combinados, incrementan significativamente el riesgo de colisiones y atropellos, particularmente en horas pico o durante condiciones climáticas adversas. Por tanto, se hace urgente establecer medidas correctivas que atiendan estas deficiencias.

A fin de proponer soluciones efectivas, se ha realizado una clasificación detallada de cada una de las intersecciones y rotondas analizadas. En cada punto se han determinado los riesgos específicos y las intervenciones necesarias para mitigarlos. Esta clasificación permitirá priorizar las acciones a ejecutar, enfocándose inicialmente en los sitios con mayor índice de siniestralidad o en aquellos donde se identifican riesgos inminentes para los usuarios de la vía.

Se describirán de manera pormenorizada las acciones propuestas para cada sitio de intervención. Estas acciones incluyen la mejora de la señalización, reconfiguración del diseño vial, instalación de semáforos en puntos estratégicos, y adecuaciones de infraestructura que favorezcan la seguridad de todos los actores viales. La implementación de estas medidas no solo disminuirá la

accidentabilidad, sino que también permitirá evaluar el impacto de cada intervención en términos de eficiencia y eficacia.

Como complemento al análisis técnico, se ha desarrollado un presupuesto estimado para cada una de las acciones planificadas. Este presupuesto toma en cuenta los materiales requeridos, la mano de obra, el tiempo de ejecución y los recursos logísticos necesarios. La disponibilidad financiera será determinante para establecer el cronograma de ejecución, priorizando aquellas intervenciones que resulten más urgentes y de mayor impacto en la reducción de accidentes.

El análisis presupuestario permitirá también establecer un orden de intervención por fases. De esta forma, se podrá diferenciar entre las acciones que deben ejecutarse de forma inmediata y aquellas que pueden ser programadas en una segunda etapa. Esta estrategia responde tanto a las capacidades operativas y financieras de la Empresa como a la necesidad de garantizar una intervención progresiva y sostenida en el tiempo.

La planificación por etapas también contribuirá a evaluar los avances en cada fase y realizar los ajustes necesarios en función de los resultados obtenidos. Se establecerán indicadores de evaluación que permitirán medir la efectividad de las intervenciones, con el objetivo de replicar las acciones más exitosas en otros puntos del sistema vial. La transparencia y el seguimiento constante serán elementos clave durante todo el proceso.

Este trabajo busca sentar las bases para una intervención integral y planificada en el tramo sur de la vía tranviaria. La reducción de la accidentabilidad es una meta alcanzable si se actúa con responsabilidad, visión técnica y compromiso institucional. Con un enfoque estratégico, se podrá avanzar hacia un sistema de movilidad más seguro, eficiente y sostenible para todos los ciudadanos.

Con base en la clasificación por su criticidad, se definió la priorización de riesgos obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 26*Probabilidad de riesgos*

		Choque externo	Daño armario	Invasión de galibo	Giro indebido	Semáforo	Peatón
Probabilidad	Muy Alto	6	0	6	1	1	0
	Alto	2	0	2	2	0	0
	Bajo	0	0	0	1	0	0
	Improbable	0	1	0	0	0	1

Tabla 27*Cuantificación de los riesgos por impacto*

Riesgo	Total
Choque externo	8
Daño armario	1
Invasión de galibo	8
Giro indebido	4
Semáforo	1
Peatón	1

Tabla 28*Probabilidad de ocurrencia*

Probabilidad	Total
Muy Alto	14
Alto	6
Bajo	1
Improbable	2

Con base en lo indicado, se determinó 14 riesgos de muy alta probabilidad de ocurrencia, 6 de alta, 1 de bajo y 2 improbables, de ocurrencia.

4.9. Puntos Analizados

A continuación, se describen en detalle las acciones específicas que se implementarán en cada uno de los sitios identificados, con el objetivo de mitigar los riesgos detectados. Es importante destacar que, al tratarse de un proyecto de infraestructura vial, las medidas de intervención estarán centradas principalmente en la instalación de dispositivos con carácter preventivo y de advertencia dirigidos a los usuarios de la vía. Estas acciones buscan reducir la probabilidad de incidentes, mejorar la seguridad vial y garantizar una circulación más ordenada y segura para todos los actores del sistema de transporte.

4.9.1. Av. de las Américas y Juan Larrea

Figura 53

Av. de las Américas y Juan Larrea



Nota. Fuente: Google Maps

4.9.1.1. Señalética vertical

Prohibido girar a la izquierda

Instalar cuatro señales de “Prohibido girar a la izquierda” en puntos estratégicos para ordenar el flujo vehicular y prevenir maniobras riesgosas, este tipo de señal restringe e indica a los conductores que no está permitido realizar el giro en un cruce.

Paso peatonal

Colocación de dos señales de “Cruce peatonal” para reforzar la seguridad de los peatones en zonas de alto tránsito, estos letreros indican al conductor que deben ceder el paso a los peatones.

Pituto reflectivo delimitador

Implementar Pitutos reflectivos delimitadores, este tipo de dispositivos son pequeños postes empleados para delimitar áreas específicas de la vía tranviaria o sus complementos.

Cruce tranvía

Implementar una señal de “Cruce de tranvía” para alertar a los conductores sobre la proximidad del sistema tranviario y fomentar una conducción preventiva.

4.9.1.2. Señalética horizontal

Paso de cebra

Implementar la señalización correspondiente en los dos pasos peatonales mediante la aplicación de pintura acrílica de alta resistencia para demarcar adecuadamente los pasos cebra, estos son lugares señalizados en la vía que garantizan una mayor visibilidad y seguridad para el cruce de los peatones y le dan preferencia por sobre los vehículos.

4.9.1.3. Señalización luminosa

Semáforo

Son señales que regulan la circulación e indican que deben parar o detenerse, para ello se debe instalar una luz de advertencia que se activen automáticamente cuando el tranvía se aproxime a la intersección, con el objetivo de que los conductores que circulan por la calle Juan Larrea puedan percibir su presencia de forma clara y oportuna.

4.9.1.4.Presupuesto

Tabla 29

Descripción presupuestaria

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTRATADO		
			CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN/LETRERO-ALUMINIO/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M2	5,60	\$ 158,87	\$ 889,67
2	SUMINIST. E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECIÓN O FIJACIÓN DE LETRERO	U	7,00	\$ 10,68	\$ 74,76
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO CUADRADO GALVANIZADO C/DADO H.A/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M	12,60	\$ 10,03	\$ 126,38
4	MARCAS DE PAVIMENTO CON PINTURA ACRÍLICA BLANCO E=30 MILS. INCLUYE MICROESFERAS	M2	100,00	\$ 15,30	\$ 1.530,00
5	CONSTRUCCION E INSTALACION DE BOLARDO DE H.A D=8" F'C 280KG/CM2 INC. CINTA REFLECTIVA	U	20,00	\$ 42,30	\$ 846,00
6	PARANTE VIAL DE POLIETILENO H=1.41M D=0.74M INC. BASE	U	15,00	\$ 50,00	\$ 750,00
7	SEMAFORO DE UNA LUZ INTERMITENTE INC INSTALACION	U	2,00	\$ 750,00	\$ 1.500,00
TOTALES				\$	5.716,81

4.9.2. Av. de las Américas y Nicolás de Rocha

Figura 54

Av. de las Américas y Juan Larrea



Nota. Fuente: Google Maps

4.9.2.1. Señalización vertical

Prohibido girar a la izquierda

Instalar cuatro señales de “Prohibido girar a la izquierda” en puntos estratégicos para ordenar el flujo vehicular y prevenir maniobras riesgosas, este tipo de señal restringe e indica a los conductores que no está permitido realizar el giro en un cruce.

Paso peatonal

Colocación de dos señales de “Cruce peatonal” para reforzar la seguridad de los peatones en zonas de alto tránsito, estos letreros indican al conductor que deben ceder el paso a los peatones.

Pitudo reflectivo delimitador

Implementar Pitutos reflectivos delimitadores, este tipo de dispositivos son pequeños postes empleados para delimitar áreas específicas de la vía tranviaria o sus complementos.

Cruce tranvía

Implementar una señal de “Cruce de tranvía” para alertar a los conductores sobre la proximidad del sistema tranviario y fomentar una conducción preventiva.

4.9.2.2. Señalética horizontal

Paso de cebra

Implementar la señalización correspondiente en los dos pasos peatonales mediante la aplicación de pintura acrílica de alta resistencia para demarcar adecuadamente los pasos cebra, estos son lugares señalizados en la vía que garantizan una mayor visibilidad y seguridad para el cruce de los peatones y le dan preferencia por sobre los vehículos.

4.9.2.3. Señalización luminosa

Semáforo

Son señales que regulan la circulación e indican que deben parar o detenerse, para ello se debe instalar dos luces de advertencia que se activen automáticamente cuando el tranvía se aproxime a la intersección, con el objetivo de que los conductores que circulan por la calle Nicolás de Rocha puedan percibir su presencia de forma clara y oportuna.

4.9.2.4.Presupuesto

Tabla 30

Probabilidad construcción e instalaciones

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTRATADO		
			CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN/LETRERO-ALUMINIO/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M2	5,60	\$ 158,87	\$ 889,67
2	SUMINIST. E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECIÓN O FIJACIÓN DE LETRERO	U	7,00	\$ 10,68	\$ 74,76
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO CUADRAO GALVANIZADO C/DADO H.A/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M	12,60	\$ 10,03	\$ 126,38
4	MARCAS DE PAVIMENTO CON PINTURA ACRÍLICA BLANCO E=30 MILS. INCLUYE MICROESFERAS	M2	100,00	\$ 15,30	\$ 1.530,00
5	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE BOLARDO DE H.A D=8" F/C 280KG/CM2 INC. CINTA	U	20,00	\$ 42,30	\$ 846,00
6	PARANTE VIAL DE POLIETILENO H=1.41M D=0.74M INC. BASE	U	24,00	\$ 50,00	\$ 1.200,00
7	SEMAFORO DE UNA LUZ INTERMITENTE INC INSTALACION	U	2,00	\$ 750,00	\$ 1.500,00
TOTALES				\$	6.166,81

4.9.3. Av. de las Américas y Camino Viejo a Baños

Figura 55

Av. de las Américas y Camino Viejo a Baños



Nota. Fuente: Google Maps

4.9.3.1. Señalización vertical.

Prohibido girar a la izquierda

Instalar cuatro señales de “Prohibido girar a la izquierda” en puntos estratégicos para ordenar el flujo vehicular y prevenir maniobras riesgosas, este tipo de señal restringe e indica a los conductores que no está permitido realizar el giro en un cruce.

Paso peatonal

Colocación de dos señales de “Cruce peatonal” para reforzar la seguridad de los peatones en zonas de alto tránsito, estos letreros indican al conductor que deben ceder el paso a los peatones.

Pituto reflectivo delimitador

Implementar Pitutos reflectivos delimitadores, este tipo de dispositivos son pequeños postes empleados para delimitar áreas específicas de la vía tranviaria o sus complementos.

Cruce tranvía

Implementar dos señales de “Cruce de tranvía” para alertar a los conductores sobre la proximidad del sistema tranviario y fomentar una conducción preventiva.

4.9.3.2. Señalética horizontal.

Paso de cebra

Implementar la señalización correspondiente en los dos pasos peatonales mediante la aplicación de pintura acrílica de alta resistencia para demarcar adecuadamente los pasos cebra, estos son lugares señalizados en la vía que garantizan una mayor visibilidad y seguridad para el cruce de los peatones y le dan preferencia por sobre los vehículos.

Señalización luminosa

Semáforo

Son señales que regulan la circulación e indican que deben parar o detenerse, para ello se debe instalar cuatro luces de advertencia que se activen automáticamente cuando el tranvía se aproxime a la intersección, con el objetivo de que los conductores que circulan por la calle Nicolás de Rocha puedan percibir su presencia de forma clara y oportuna.

4.9.3.3. Presupuesto

Tabla 31

Matriz presupuestaria de señalización

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTRATADO		
			CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN/LETRERO-ALUMINIO/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M2	5,60	\$ 158,87	\$ 889,67
2	SUMINIST. E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECIÓN O FIJACIÓN DE LETRERO	U	7,00	\$ 10,68	\$ 74,76
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO CUADRAO GALVANIZADO C/DADO H.A/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M	12,60	\$ 10,03	\$ 126,38
4	MARCAS DE PAVIMENTO CON PINTURA ACRÍLICA BLANCO E=30 MILS. INCLUYE MICROESFERAS	M2	100,00	\$ 15,30	\$ 1.530,00
5	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE BOLARDO DE H.A D=8" F/C 280KG/CM2 INC. CINTA	U	20,00	\$ 42,30	\$ 846,00
6	PARANTE VIAL DE POLIETILENO H=1.41M D=0.74M INC. BASE	U	15,00	\$ 50,00	\$ 750,00
7	SEMAFORO DE UNA LUZ INTERMITENTE INC INSTALACION	U	3,00	\$ 750,00	\$ 2.250,00
TOTALES				\$	6.466,81

4.9.4. Av. de las Américas y Av. Primero de Mayo, Rotonda Primero de Mayo

Figura 56

Av. de las Américas y Av. Primero de Mayo



Nota. Fuente: Google Maps

4.9.4.1. Señalización vertical.

Talanquera

Instalar 2 talanqueras en los ingresos a la rotonda misma que permite gestionar el paso o la detención de vehículos en una zona específica, con el objetivo de activarse al paso del tranvía y así minimizar el riesgo de accidentes ocasionados por el incumplimiento del semáforo.

Pituto reflectivo delimitador

Implementar Pitutos reflectivos delimitadores, este tipo de dispositivos son pequeños postes empleados para delimitar áreas específicas de la vía tranviaria o sus complementos.

Letreros Talanquera

Instalar cuatro señales de “Talanquera” en puntos estratégicos para ordenar el flujo vehicular y prevenir maniobras riesgosas, este tipo de señal ayuda para que los conductores tengan presente la cercanía de los mismos y estén atentos ante la activación de la misma.

Paso peatonal

Colocación de siete señales de “Cruce peatonal” para reforzar la seguridad de los peatones en zonas de alto tránsito, estos letreros indican al conductor que deben ceder el paso a los peatones.

4.9.4.2. Señalética horizontal.

Paso de cebra

Implementar la señalización correspondiente en los cuatro pasos peatonales mediante la aplicación de pintura acrílica de alta resistencia para demarcar adecuadamente los pasos cebra, estos son lugares señalizados en la vía que garantizan una mayor visibilidad y seguridad para el cruce de los peatones y le dan preferencia por sobre los vehículos.

4.9.4.3. Señalización luminosa.

Semáforo

Son señales que regulan la circulación e indican que deben parar o detenerse, para ello se debe instalar seis luces de advertencia que se activen automáticamente cuando el tranvía se aproxime a la rotonda, con el objetivo de que los vehículos que circulan por las Av. De las Américas y la Av. 1 de mayo puedan percibir su presencia de forma clara y oportuna.

4.9.4.4. Presupuesto

Tabla 32

Presupuesto

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTRATADO		
			CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN/LETRERO-ALUMINIO/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M2	12,00	\$ 158,87	\$ 1.906,44
2	SUMINIST. E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECIÓN O FIJACIÓN DE LETRERO	U	15,00	\$ 10,68	\$ 160,20
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO CUADRAO GALVANIZADO C/DADO H.A/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M	27,00	\$ 10,03	\$ 270,81
4	MARCAS DE PAVIMENTO CON PINTURA ACRÍLICA BLANCO E=30 MILS. INCLUYE MICROESFERAS	M2	180,00	\$ 15,30	\$ 2.754,00
5	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE BOLARDO DE H.A D=8" F'C 280KG/CM2 INC. CINTA	U	20,00	\$ 42,30	\$ 846,00
6	TALANQUERA VEHICULAR	U	4,00	\$ 2.062,69	\$ 8.250,75
7	SEMAFORO DE UNA LUZ INTERMITENTE INC INSTALACION	U	6,00	\$ 750,00	\$ 4.500,00
TOTALES				\$	18.688,20

4.9.5. Av. de las Américas y Trinidad y Tobago

Figura 57

Av. de las Américas entre Nicaragua y Trinidad y Tobago



Nota. Fuente: Google Maps

4.9.4.5. Señalización vertical.

Prohibido girar a la izquierda

Instalar cuatro señales de “Prohibido girar a la izquierda” en puntos estratégicos para ordenar el flujo vehicular y prevenir maniobras riesgosas, este tipo de señal restringe e indica a los conductores que no está permitido realizar el giro en un cruce.

Paso peatonal

Colocación de dos señales de “Cruce peatonal” para reforzar la seguridad de los peatones en zonas de alto tránsito, estos letreros indican al conductor que deben ceder el paso a los peatones.

Pitudo reflectivo delimitador

Implementar Pitutos reflectivos delimitadores, este tipo de dispositivos son pequeños postes empleados para delimitar áreas específicas de la vía tranviaria o sus complementos.

Cruce tranvía

Implementar dos señales de “Cruce de tranvía” para alertar a los conductores sobre la proximidad del sistema tranviario y fomentar una conducción preventiva.

4.9.4.6. Señalética horizontal

Paso de cebra

Implementar la señalización correspondiente en los dos pasos peatonales mediante la aplicación de pintura acrílica de alta resistencia para demarcar adecuadamente los pasos cebra, estos son lugares señalizados en la vía que garantizan una mayor visibilidad y seguridad para el cruce de los peatones y le dan preferencia por sobre los vehículos.

4.9.4.7. Señalización luminosa

Semáforo

Son señales que regulan la circulación e indican que deben parar o detenerse, para ello se debe instalar cuatro luces de advertencia que se activen automáticamente cuando el tranvía se aproxime a la intersección, con el objetivo de que los conductores que circulan por la calle Nicolás de Rocha puedan percibir su presencia de forma clara y oportuna.

4.9.4.8. Presupuesto

Tabla 33

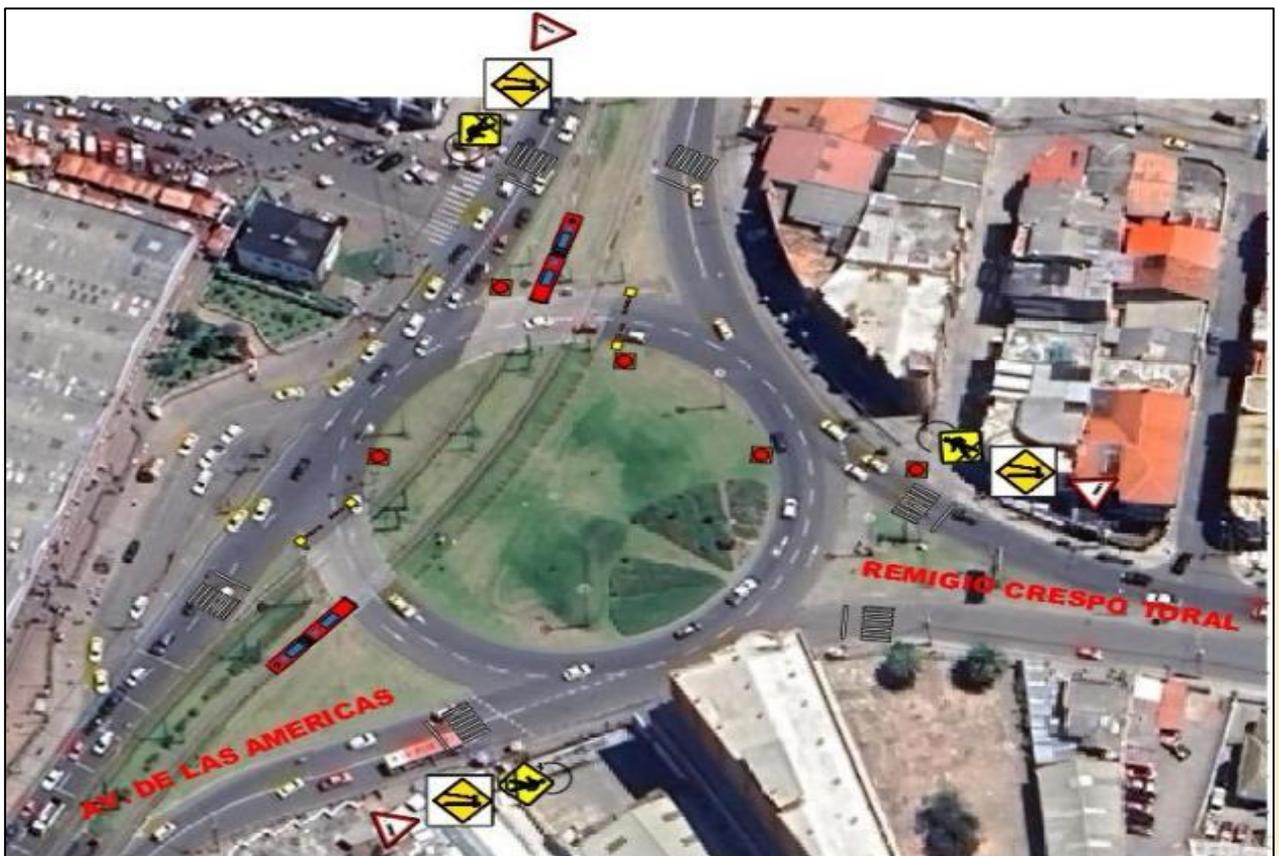
Presupuesto previsto

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTRATADO		
			CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN/LETRERO-ALUMINIO/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M2	4,80	\$ 158,87	\$ 762,58
2	SUMINIST. E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECIÓN O FIJACIÓN DE LETRERO	U	6,00	\$ 10,68	\$ 64,08
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO CUADRADO GALVANIZADO C/DADO H.A/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M	10,80	\$ 10,03	\$ 108,32
4	MARCAS DE PAVIMENTO CON PINTURA ACRÍLICA BLANCO E=30 MILS. INCLUYE MICROESFERAS	M2	100,00	\$ 15,30	\$ 1.530,00
5	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE BOLARDO DE H.A D=8" F/C 280KG/CM2 INC. CINTA	U	20,00	\$ 42,30	\$ 846,00
6	SEMAFORO DE UNA LUZ INTERMITENTE INC INSTALACION	U	4,00	\$ 750,00	\$ 3.000,00
TOTALES				\$	6.310,98

4.9.6. Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo, Rotonda Brasil

Figura 58

Av. de las Américas y Remigio Crespo



Nota. Fuente: Google Maps

4.9.6.1. Señalización vertical

Talanquera

Instalar 2 talanqueras en los ingresos a la rotonda misma que permite gestionar el paso o la detención de vehículos en una zona específica, con el objetivo de activarse al paso del tranvía y así minimizar el riesgo de accidentes ocasionados por el incumplimiento del semáforo.

Letreros Talanquera

Instalar tres señales de “Talanquera” en puntos estratégicos para ordenar el flujo vehicular y prevenir maniobras riesgosas, este tipo de señal ayuda para que los conductores tengan presente la cercanía de los mismos y estén atentos ante la activación de la misma.

Paso peatonal

Colocación de tres señales de “Cruce peatonal” para reforzar la seguridad de los peatones en zonas de alto tránsito, estos letreros indican al conductor que deben ceder el paso a los peatones.

Pitudo reflectivo delimitador

Implementar Pitutos reflectivos delimitadores, este tipo de dispositivos son pequeños postes empleados para delimitar áreas específicas de la vía tranviaria o sus complementos.

4.9.6.2. Señalética horizontal.

Paso de cebra

Implementar la señalización correspondiente en los tres pasos peatonales mediante la aplicación de pintura acrílica de alta resistencia para demarcar adecuadamente los pasos cebra, estos son lugares señalizados en la vía que garantizan una mayor visibilidad y seguridad para el cruce de los peatones y le dan preferencia por sobre los vehículos.

4.9.6.3. Señalización luminosa.

Semáforo

Son señales que regulan la circulación e indican que deben parar o detenerse, para ello se debe instalar cinco luces de advertencia que se activen automáticamente cuando el

tranvía se aproxime a la rotonda, con el objetivo de que los vehículos que circulan por las Av. De las Américas y la Av. Remigio Crespo puedan percibir su presencia de forma clara y oportuna.

4.9.6.4. Presupuesto

Tabla 34

Presupuesto previsto

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTRATADO		
			CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN/LETRERO-ALUMINIO/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M2	7,20	\$ 158,87	\$ 1.143,86
2	SUMINIST. E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECIÓN O FIJACIÓN DE LETRERO	U	9,00	\$ 10,68	\$ 96,12
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO CUADRADO GALVANIZADO C/DADO H.A/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M	16,20	\$ 10,03	\$ 162,49
4	MARCAS DE PAVIMENTO CON PINTURA ACRÍLICA BLANCO E=30 MILS. INCLUYE MICROESFERAS	M2	120,00	\$ 15,30	\$ 1.836,00
5	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE BOLARDO DE H.A D=8" F C 280KG/CM2 INC. CINTA	U	20,00	\$ 42,30	\$ 846,00
6	TALANQUERA VEHICULAR	U	4,00	\$ 2.062,69	\$ 8.250,75
7	SEMAFORO DE UNA LUZ INTERMITENTE INC INSTALACION	U	5,00	\$ 750,00	\$ 3.750,00
TOTALES				\$	16.085,22

4.9.7. *Av. de las Américas y Av. Ordoñez Lazo, Rotonda Simón Bolívar*

Figura 59

Av. de las Américas y Ordoñez Lasso



Nota. Fuente: Google Maps

4.9.7.1. Señalización vertical

Talanquera

Instalar 2 talanqueras en los ingresos a la rotonda misma que permite gestionar el paso o la detención de vehículos en una zona específica, con el objetivo de activarse al paso del tranvía y así minimizar el riesgo de accidentes ocasionados por el incumplimiento del semáforo.

Letreros Talanquera

Instalar cuatro señales de “Talanquera” en puntos estratégicos para ordenar el flujo vehicular y prevenir maniobras riesgosas, este tipo de señal ayuda para que los conductores tengan presente la cercanía de estos y estén atentos ante la activación de la misma.

Paso peatonal

Colocación de siete señales de “Cruce peatonal” para reforzar la seguridad de los peatones en zonas de alto tránsito, estos letreros indican al conductor que deben ceder el paso a los peatones.

Pitudo reflectivo delimitador

Implementar Pitutos reflectivos delimitadores, este tipo de dispositivos son pequeños postes empleados para delimitar áreas específicas de la vía tranviaria o sus complementos.

4.9.7.2. Señalética horizontal

Paso de cebra

Implementar la señalización correspondiente en los cuatro pasos peatonales mediante la aplicación de pintura acrílica de alta resistencia para demarcar adecuadamente los pasos

cebra, estos son lugares señalizados en la vía que garantizan una mayor visibilidad y seguridad para el cruce de los peatones y le dan preferencia por sobre los vehículos.

4.9.7.3. Señalización luminosa

Semáforo

Son señales que regulan la circulación e indican que deben parar o detenerse, para ello se debe instalar seis luces de advertencia que se activen automáticamente cuando el tranvía se aproxime a la rotonda, con el objetivo de que los vehículos que circulan por las Av. De las Américas y la Av. Ordoñez Lazo puedan percibir su presencia de forma clara y oportuna.

4.9.7.4. Presupuesto.

Tabla 35

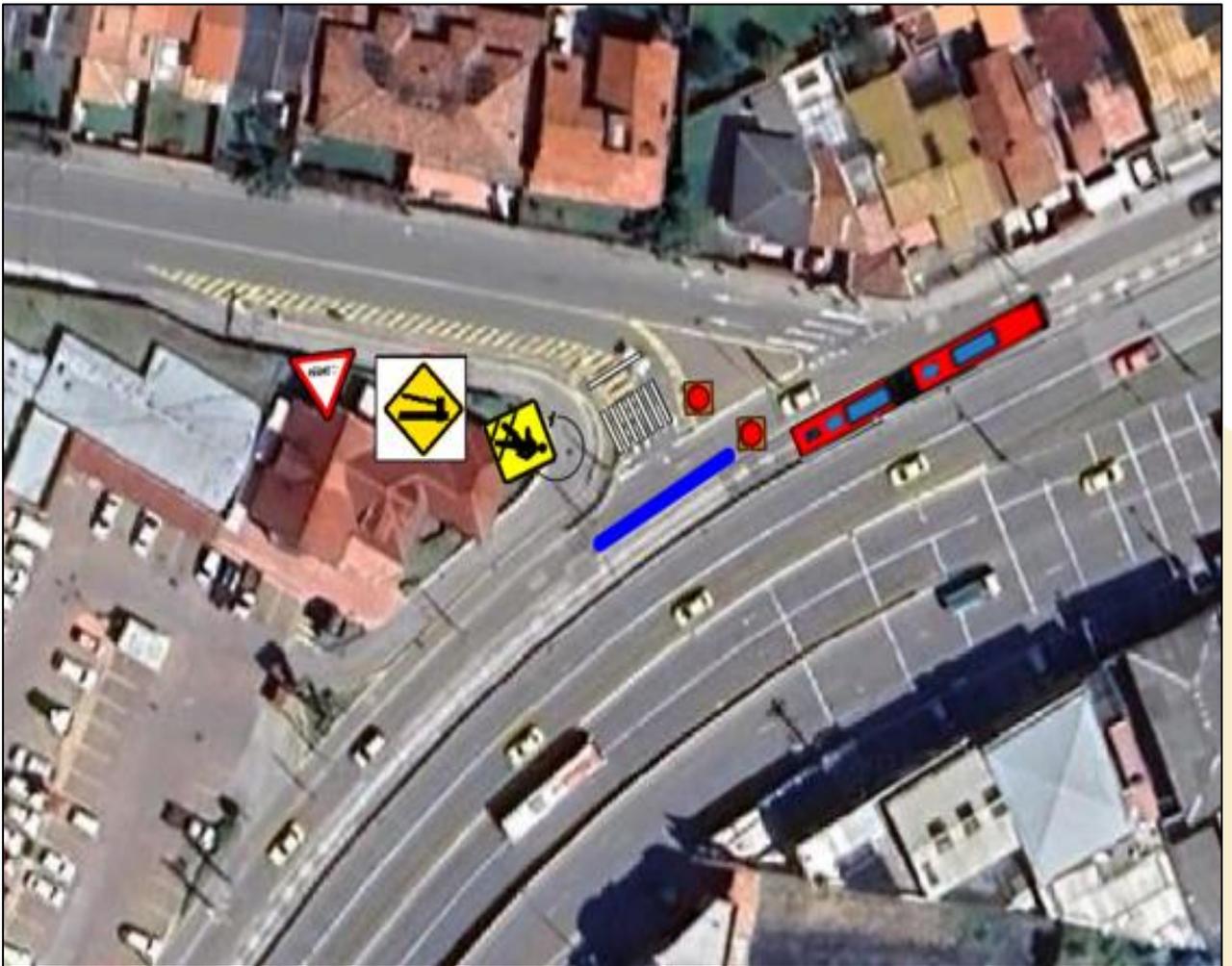
Presupuesto de iluminación

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTRATADO		
			CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN/LETRERO-ALUMINIO/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M2	12,80	\$ 158,87	\$ 2.033,54
2	SUMINIST. E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECIÓN O FIJACIÓN DE LETRERO	U	16,00	\$ 10,68	\$ 170,88
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO CUADRADO GALVANIZADO C/DADO H.A/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M	28,80	\$ 10,03	\$ 288,86
4	MARCAS DE PAVIMENTO CON PINTURA ACRÍLICA BLANCO E=30 MILS. INCLUYE MICROESFERAS	M2	180,00	\$ 15,30	\$ 2.754,00
5	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE BOLARDO DE H.A D=8" F C 280KG/CM2 INC. CINTA	U	20,00	\$ 42,30	\$ 846,00
6	TALANQUERA VEHICULAR	U	4,00	\$ 2.062,69	\$ 8.250,75
7	SEMAFORO DE UNA LUZ INTERMITENTE INC INSTALACION	U	6,00	\$ 750,00	\$ 4.500,00
TOTALES				\$	18.844,03

4.9.8. Av. de las Américas y Av. El Tejar

Figura 60

Av. de las Américas y El Tejar



Nota. Fuente: Google Maps

4.9.8.1. Señalización vertical

Paso peatonal

Colocación de una señal de “Cruce peatonal” para reforzar la seguridad de los peatones en zonas de alto tránsito, estos letreros indican al conductor que deben ceder el paso a los peatones.

Cruce tranvía

Implementar una señal de “Cruce de tranvía” para alertar a los conductores sobre la proximidad del sistema tranviario y fomentar una conducción preventiva.

Pituto reflectivo delimitador

Implementar Pitutos reflectivos delimitadores, este tipo de dispositivos son pequeños postes empleados para delimitar áreas específicas de la vía tranviaria o sus complementos.

4.9.8.2. Señalética horizontal

Paso de cebra

Implementar la señalización correspondiente en los dos pasos peatonales mediante la aplicación de pintura acrílica de alta resistencia para demarcar adecuadamente los pasos cebra, estos son lugares señalizados en la vía que garantizan una mayor visibilidad y seguridad para el cruce de los peatones y le dan preferencia por sobre los vehículos.

4.9.8.3. Señalización luminosa.

Semáforo

Son señales que regulan la circulación e indican que deben parar o detenerse, para ello se debe instalar dos luces de advertencia que se activen automáticamente cuando el

tranvía se aproxime a la intersección, con el objetivo de que los peatones que pretendan cruzar la Av. De las Américas puedan percibir su presencia de forma clara y oportuna.

Muro de contención

Evita que los vehículos se salgan de la calzada, especialmente en curvas peligrosas, puentes o zonas elevadas. En este caso, se requiere la construcción de un muro para impedir la invasión de la plataforma tranviaria por parte de los conductores que se incorporan desde la avenida Del Tejar.

4.9.8.4.Presupuesto

Tabla 36

Presupuesto previsto

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTRATADO		
			CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN/LETRERO-ALUMINIO/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M2	3,20	\$ 158,87	\$ 508,38
2	SUMINIST. E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECIÓN O FIJACIÓN DE LETRERO	U	4,00	\$ 10,68	\$ 42,72
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO CUADRADO GALVANIZADO C/DADO H.A/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M	7,20	\$ 10,03	\$ 72,22
4	MARCAS DE PAVIMENTO CON PINTURA ACRÍLICA BLANCO E=30 MILS. INCLUYE MICROESFERAS	M2	40,00	\$ 15,30	\$ 612,00
5	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE BOLARDO DE H.A D=8" FC 280KG/CM2 INC. CINTA	U	20,00	\$ 42,30	\$ 846,00
6	MURO DE CONTENCION	M	20,00	\$ 175,85	\$ 3.517,00
7	SEMAFORO DE UNA LUZ INTERMITENTE INC INSTALACION	U	2,00	\$ 750,00	\$ 1.500,00
TOTALES				\$	7.098,32

4.10. Presupuesto general referencial de implementación

En este apartado se presenta un resumen del presupuesto estimado para la intervención integral propuesta en el tramo sur de la línea tranviaria, con el objetivo de mejorar las condiciones de seguridad vial. El análisis incluye un cálculo general de los costos asociados a las diferentes



actividades contempladas en el plan de acción. Este presupuesto permite tener una visión global del monto necesario para llevar a cabo la implementación de las medidas planificadas en los puntos críticos previamente identificados.

Los valores incluidos en este presupuesto han sido calculados con base en las tablas de precios vigentes a nivel local al momento de realizar el estudio. Esto garantiza una estimación ajustada a la realidad del mercado actual. No obstante, es importante considerar que dichos valores podrían experimentar variaciones a lo largo del tiempo debido a factores como la inflación, la disponibilidad de materiales, o cambios en la mano de obra, lo que podría afectar el costo final de ejecución.

Es relevante señalar que, si bien los montos presupuestados pueden parecer elevados, deben ser evaluados en relación con los beneficios que se espera obtener. La reducción de accidentes, la mejora del orden vial y el incremento de la seguridad para peatones y conductores justifican plenamente la inversión. En este sentido, la intervención no solo tiene un carácter correctivo, sino también preventivo, lo que aporta valor a corto y mediano plazo.

Además, una implementación efectiva de estas medidas permitirá que el sistema tranviario opere de manera continua y segura, evitando interrupciones del servicio causadas por incidentes viales. Esto tiene un impacto directo en la eficiencia del transporte público y en la confianza de los usuarios. Al disminuir las paradas imprevistas o los accidentes relacionados con el mal uso de la vía, se garantiza un servicio más estable y confiable para la ciudadanía.

En definitiva, el presupuesto presentado debe entenderse no solo como un gasto, sino como una inversión estratégica en la seguridad, eficiencia y sostenibilidad del sistema tranviario. La ejecución de estas acciones contribuirá significativamente a proteger vidas humanas, mejorar la movilidad urbana y reforzar el compromiso de las autoridades con un transporte público moderno, seguro y eficiente.

Tabla 37*Presupuesto general de implementación*

No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CONTRATADO		
			CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN/LETRERO-ALUMINIO/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M2	56.80	\$ 158.87	\$ 9,023.82
2	SUMINIST. E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECIÓN O FIJACIÓN DE LETRERO	U	71.00	\$ 10.68	\$ 758.28
3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBO CUADRA DO GALVANIZADO C/DADO H.A/SEÑAL/REGLAMENTARIA	M	127.80	\$ 10.03	\$ 1,281.83
4	MARCAS DE PAVIMENTO CON PINTURA ACRÍLICA BLANCO E=30 MILS. INCLUYE MICROESFERAS	M2	920.00	\$ 15.30	\$ 14,076.00
5	CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE BOLARDO DE H.A D=8" FC 280KG/CM2 INC. CINTA	U	160.00	\$ 42.30	\$ 6,768.00
6	MURO DE CONTENCIÓN	M	20.00	\$ 175.85	\$ 3,517.00
7	SEMAFORO DE UNA LUZ INTERMITENTE INC INSTALACION	U	30.00	\$ 750.00	\$ 22,500.00
8	PARANTE VIAL DE POLIETILENO H=1.41M D=0.74M INC. BASE	U	54.00	\$ 50.00	\$ 2,700.00
9	TALANQUERA VEHICULAR	U	12.00	\$ 2,062.69	\$ 24,752.25
TOTALES				\$	85,377.18

4.11. Cronograma de ejecución

Se ha definido un cronograma referencial con una duración estimada de dos meses para la implementación de las medidas de señalización y control en los sitios previamente identificados como prioritarios. Este cronograma responde a la planificación detallada de cada una de las actividades necesarias para mejorar la seguridad vial y reducir los riesgos detectados en el entorno. La programación busca establecer un orden lógico de ejecución, optimizando los recursos humanos y materiales disponibles.

Durante la primera semana de ejecución, se prevé realizar las labores de señalización vertical y horizontal, esenciales para guiar adecuadamente tanto a conductores como a peatones. Las actividades incluirán la instalación de señales de "prohibido girar", avisos de cruce peatonal, así como la colocación de elementos delimitadores tipo pitones reflectivos. Además, se procederá al



pintado de pasos de cebra y otras marcas viales que faciliten la circulación segura. Una vez completada esta fase inicial, se instalarán los semáforos y se pondrán en funcionamiento, asegurando su correcta sincronización y visibilidad.

Cada uno de los sitios identificados para la intervención ha sido evaluado individualmente, y se ha estimado un tiempo aproximado de dos semanas para la ejecución completa de las actividades en cada punto. Este plazo puede variar dependiendo del rendimiento del equipo de trabajo y de la cantidad de personal asignado a cada zona. Factores como las condiciones climáticas o el tránsito vehicular también podrían incidir en los tiempos previstos.

Es importante destacar que estas acciones forman parte de una estrategia integral orientada a mejorar las condiciones de seguridad en áreas críticas de la ciudad. La correcta implementación de la señalización y el control del tráfico no solo busca prevenir accidentes, sino también fomentar un comportamiento vial más ordenado y consciente por parte de todos los actores del sistema de movilidad.

De manera referencial, se estima que en un periodo de dos meses se habrá completado la instalación de toda la señalización planificada. Esta intervención contribuirá significativamente a reducir los riesgos evidenciados durante los análisis técnicos realizados, y marcará un avance importante en el fortalecimiento de la seguridad vial y la protección de los peatones, ciclistas y conductores que transitan por estas áreas.

Tabla 38*Cronograma de implementación del proyecto*

Nro.	Sitio de Implementación	Mes 1				Mes 2			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1	Av. de las Américas y Juan Larrea Guerrero								
	Señalización vertical	■							
	Señalización Horizontal								
2	Av. de las Américas y Nicolás de Rocha								
	Señalización vertical		■						
	Señalización Horizontal								
3	Av. de las Américas y Camino viejo a Baños								
	Señalización vertical			■					
	Señalización Horizontal								
4	Av. de las Américas y Trinidad y Tobago								
	Señalización vertical		■						
	Señalización Horizontal								
	Señalización luminosa								

- 5 Av. de las Américas y Av. Primero de Mayo,
Rotonda Primero de Mayo

Señalización vertical

Señalización Horizontal

Señalización luminosa
- 6 Av. de las Américas y Av. Remigio Crespo,
Rotonda Brasil

Señalización vertical

Señalización Horizontal

Señalización luminosa
- 7 Américas y Av. Ordoñez Lazo, Rotonda Simón
Bolívar

Señalización vertical

Señalización Horizontal

Señalización luminosa
- 8 Américas y Av. Del Tejar

Señalización vertical

Señalización Horizontal

Señalización luminosa

CAPÍTULO 5. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

León y Godoy (2017), mencionan que la línea 100 constituye un corredor importante para la movilidad integrada de la parroquia Baños y el centro de Cuenca. Su reorganización permitiría que los autobuses operen como alimentadores directos al tranvía, mejorando el desplazamiento de los usuarios desde las zonas periféricas. Las proyecciones del estudio calculan que esta modificación tendría el potencial de captar entre 4.500 y 5.200 usuarios diarios de transporte convencional, con lo cual aumentaría la demanda sobre el sistema tranviario y mejoraría la frecuencia de paso.

Para complementar la propuesta de reorganización del sistema de transporte en el sur de Cuenca, se plantea la restructuración de la línea 100 con el objetivo de convertirla en una ruta alimentadora directa hacia la estación Río Tarqui del tranvía. El primer objetivo, por tanto, es proponer una modificación de las líneas para que sirvan de alimentadores de la estación Río Tarqui en el sur (por ejemplo, la línea 100 pudiera cortar su recorrido actual para que pueda llegar desde Baños hasta la parada Río Tarqui y desde ahí regresarse hacia Baños, fungiendo como un alimentador). Esta modificación permitirá que los buses operen con mayor frecuencia en un recorrido más corto y enfocado, mejorando la movilidad de los usuarios que provienen de sectores periféricos hacia el eje central del transporte urbano.

El nuevo diseño de la línea facilitará una conexión rápida y eficiente al tranvía, optimizando los tiempos de viaje e incentivando el uso del transporte público integrado. Para garantizar una transición fluida entre ambos sistemas, se propone la implementación de infraestructura adecuada en la estación de transferencia, como paradas señalizadas, espacios cubiertos y accesibilidad universal. Esta integración también puede fortalecerse mediante una política de tarifa unificada o descuentos por transbordo, lo que beneficiará directamente a los usuarios frecuentes. En conjunto, esta reorganización busca descongestionar el tránsito hacia el centro histórico, aumentar la demanda sobre el sistema tranviario y ofrecer una alternativa de movilidad más sostenible para los habitantes del sur de la ciudad.

Figura 61

Esquema de alimentadores

Nota. Fuente: Coordinación de Operación

A la vez, al establecer esta conexión, se disminuiría la congestión del tráfico en el centro histórico y se facilitaría el cambio hacia un esquema de movilidad multimodal. Es relevante considerar los parqueaderos de borde (en la figura 62 el plano referencial del parqueadero de borde) que invitan al ciudadano a introducir su vehículo particular en las afueras, para después tomar el transporte público a través de autobuses alimentadores y tranvía, en darle el acceso libre a las áreas congestionadas.

Figura 62

Parqueadero de borde

Nota. Fuente: Coordinación de Operación

La construcción del nuevo Terminal de Narancay, al sur de la ciudad, tiene como objetivo el aliviar la congestión en el acceso de los autobuses interprovinciales y de larga distancia al núcleo urbano. Se estima que la implementación de autobuses eléctricos como alimentadores podría atraer una demanda potencial importante que provendría tanto de los usuarios del sur (Narancay) como de los que ingresan por la parada Río Tarqui. Además, los autobuses eléctricos ayudarán en el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones contaminantes de la Agenda 2030, al ofrecer rutas específicas de conexión rápida y directa hacia las estaciones del tranvía. Según las imágenes del estudio, estas alimentadoras eléctricas tendrían dos tramos principales: de la parada Río Tarqui al Terminal Narancay, y de regreso: del Terminal Narancay a Río Tarqui.

Adicionalmente, tomando en cuenta que el segundo objetivo del estudio radica en crear una línea de buses eléctricos propios desde la parada Río Tarqui hacia el nuevo terminal terrestre de Narancay, se debe considerar no solo la viabilidad técnica del trazado y la infraestructura necesaria, sino también la planificación económica que garantice su operatividad a largo plazo. Esta nueva línea tendría como función principal descongestionar el acceso vehicular al centro de Cuenca y facilitar la intermodalidad del transporte en el sur de la ciudad, articulando el flujo de pasajeros provenientes de terminales interprovinciales con el sistema tranviario.

Por tanto, desde una perspectiva económica, la implementación del sistema de autobuses eléctricos para conectar la estación Río Tarqui con el nuevo Terminal Terrestre de Narancay representa una inversión estratégica de alto retorno social y financiero. Con un presupuesto inicial estimado de \$1.75 millones, distribuido entre la adquisición de unidades eléctricas, adecuaciones de infraestructura, señalización y tecnología de control, el proyecto se perfila como una solución eficiente y sostenible frente al modelo actual basado en combustibles fósiles. Los costos operativos anuales, considerablemente inferiores a los de los autobuses diésel, permitirán optimizar el uso de recursos públicos y asegurar la sostenibilidad a largo plazo. Además, con la demanda diaria proyectada, los ingresos mensuales estimados superarían los \$34.000, lo que cubriría con solvencia los gastos operativos y permitiría generar márgenes positivos desde las primeras fases de operación. La viabilidad económica del sistema se refuerza también por la posibilidad de acceder a financiamiento internacional enfocado en movilidad limpia, lo cual podría reducir significativamente la carga fiscal de la inversión inicial y acelerar la recuperación del capital mediante subsidios o préstamos con condiciones preferenciales (León y Godoy, 2017).

5.1. Estudio de factibilidad económica

El análisis económico considera una inversión inicial de aproximadamente \$ 1.75 millones para 4 autobuses eléctricos, implementación de infraestructura y estación de carga. Se estima que los costos operativos anuales son alrededor de incluyendo mantenimiento, energía y personal operativo. Este valor es significativamente más bajo que el de los autobuses diésel tradicionales,

debido a la eficiencia energética y los menores costos de mantenimiento de los autobuses eléctricos.

El análisis económico de la ampliación del sistema de transporte sostenible en Cuenca contempla una inversión inicial coherente con los objetivos de eficiencia, sostenibilidad y reducción de emisiones. A continuación, se detallan los costos estimados para la implementación de una ruta extendida de transporte eléctrico, que complementa al sistema de tranvía e incrementa la cobertura en zonas de alta demanda.

Se propone una inversión total de aproximadamente \$1.75 millones, distribuidos de la siguiente manera:

- 4 unidades eléctricas (a \$250.000 c/u): \$1.000.000
- Adecuaciones en paradas, vías exclusivas, señalética: \$300.000
- Instalación con capacidad para 4 buses: \$200.000
- Control GPS, semaforización inteligente, seguridad: \$100.000
- Licencias, seguros, imprevistos técnicos: \$150.000

La viabilidad económica de este proyecto se refuerza no solo por los costos iniciales razonables en relación con sus beneficios a largo plazo, sino también por el ahorro acumulativo derivado del menor consumo energético y los menores costos de operación por cada kilómetro recorrido. Los autobuses eléctricos, a diferencia de los de diésel, requieren menos mantenimiento mecánico (por la ausencia de piezas como embragues o sistemas de escape) y utilizan energía eléctrica cuyo costo por kilómetro recorrido es hasta un 40% inferior. Este diferencial permite proyectar que, en un plazo de 5 a 7 años, el sistema se habrá amortizado en términos operativos, incluso considerando el reemplazo eventual de baterías y mejoras tecnológicas. A ello se suma la posibilidad de acceder a subsidios o financiamiento internacional orientado a proyectos de movilidad sostenible, lo que podría reducir significativamente el peso fiscal de la inversión inicial.



Por otra parte, los ingresos operativos proyectados, calculados con base en la tarifa actual promedio del sistema integrado de transporte en Cuenca (\$0,30 por pasaje), permiten estimar una recuperación parcial de la inversión a través de los flujos constantes de pasajeros. Con una demanda diaria proyectada de entre 3.800 y 4.200 usuarios solo en el tramo sur (Narancay – Río Tarqui), se estima un ingreso mensual bruto de entre \$34.000 y \$38.000, lo cual permitiría cubrir los costos operativos básicos y generar un margen operativo positivo en el corto plazo. Esto convierte al sistema propuesto en una alternativa económicamente sostenible, especialmente si se aplica un esquema de gestión eficiente con control digitalizado de rutas, frecuencias y mantenimiento predictivo, optimizando así el uso de cada unidad y prolongando su vida útil.

Es importante señalar que el estudio de factibilidad no se limita a variables financieras y operativas, sino que incorpora un análisis de impacto socioeconómico positivo. La implementación del sistema de autobuses eléctricos no solo mejorará la accesibilidad y reducirá los tiempos de desplazamiento de miles de ciudadanos, sino que también generará empleo directo e indirecto en áreas como operación, mantenimiento, control y seguridad. Además, su incorporación dentro del modelo de movilidad urbana sostenible contribuirá a posicionar a Cuenca como una ciudad innovadora y ambientalmente responsable, atrayendo inversión nacional e internacional, así como nuevos proyectos en el marco de la planificación urbana de mediano y largo plazo. Este enfoque integral fortalece la pertinencia técnica y social del proyecto, confirmando su viabilidad en el marco de una movilidad más eficiente, equitativa y resiliente.

En términos de beneficios económicos, se proyecta que los usuarios incurrirán en un ahorro significativo en tiempo y gastos de transporte, dado que se eliminará el uso de taxis, largas caminatas o múltiples trasbordos de autobús. Se espera que el uso del tranvía aumente entre un 40% y un 60%, lo que será beneficioso para el sistema de tranvías. Además, debido al apoyo de la iniciativa hacia la movilidad sostenible, existe la probabilidad de poder acceder a fondos de subvención preferencial y ayuda técnica de otros Bancos de Desarrollo de América Latina como CAF, BID o GIZ, que también apoyan los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Por último, estimamos un ROI de 7 a 9

años, excluyendo beneficios indirectos como la reducción de la congestión del tráfico, la mejora de la calidad del aire y el aumento de la productividad ciudadana.

Continuamente se propone un cronograma de implementación donde consta el tiempo que se demoraría la implementación de este nuevo sistema:

- Fase 1: Estudios preliminares, licitación (6 meses).
- Fase 2: Construcción de vías e infraestructura (6 meses).
- Fase 3: Instalación de tecnología y señalética (2 meses).
- Fase 4: Pruebas piloto y puesta en marcha (2 meses).

Fase 1: Estudios preliminares y licitación (6 meses)

Durante esta fase inicial se llevarán a cabo los estudios técnicos, ambientales, financieros y de impacto urbano que permitirán ajustar los parámetros del proyecto a la realidad específica de la ciudad. Estos estudios incluirán simulaciones de flujo vehicular, análisis de factibilidad del terreno para la construcción de paradas y vías exclusivas, así como la validación de la demanda proyectada mediante encuestas y monitoreo en campo. Además, se elaborarán los pliegos de licitación para la adquisición de unidades eléctricas, la contratación de obras civiles y la instalación de equipamiento tecnológico. Este proceso requiere coordinación interinstitucional entre el municipio, empresas proveedoras de tecnología, operadores de transporte y entes reguladores, garantizando transparencia, cumplimiento normativo y alineación con los planes de desarrollo urbano. Esta etapa es clave para asegurar que las siguientes fases se desarrollen con una base sólida y coherente.

Fase 2: Construcción de vías e infraestructura (6 meses)

Esta fase contempla la intervención física en el espacio urbano, incluyendo la adecuación de vías exclusivas para los autobuses eléctricos, la construcción o remodelación de paradas con accesibilidad universal, y la implementación de estaciones de carga eléctrica con conexión a la red

local. También se instalarán sistemas de drenaje, señalización vertical y horizontal, así como medidas de seguridad vial para garantizar un tránsito fluido y seguro. Las obras se ejecutarán por tramos para minimizar el impacto en la movilidad existente y facilitar el monitoreo continuo del avance. El cronograma proyectado para esta fase contempla márgenes razonables para afrontar imprevistos técnicos o climáticos. La coordinación con otros servicios públicos será fundamental para evitar interferencias con redes de agua potable, alcantarillado o energía, permitiendo una integración armónica de la infraestructura con el entorno urbano.

Fase 3: Instalación de tecnología y señalética (2 meses)

Con la infraestructura física ya construida, se procederá a la instalación de los sistemas tecnológicos que permitirán el funcionamiento eficiente del sistema. Esta fase incluye la implementación del sistema de control GPS para monitoreo en tiempo real de las unidades, semaforización inteligente para priorizar el paso de autobuses eléctricos, cámaras de seguridad en paradas y puntos estratégicos, así como paneles informativos digitales que indiquen horarios, rutas y frecuencias. Asimismo, se instalarán los sistemas de cobro automatizado y conectividad con la red del tranvía, permitiendo una experiencia de viaje integrada para los usuarios. En paralelo, se realizará la capacitación del personal operativo y técnico, garantizando el correcto uso y mantenimiento del equipamiento. Esta fase se ejecutará de forma intensiva en un corto período de tiempo, dado que no requiere obras civiles mayores.

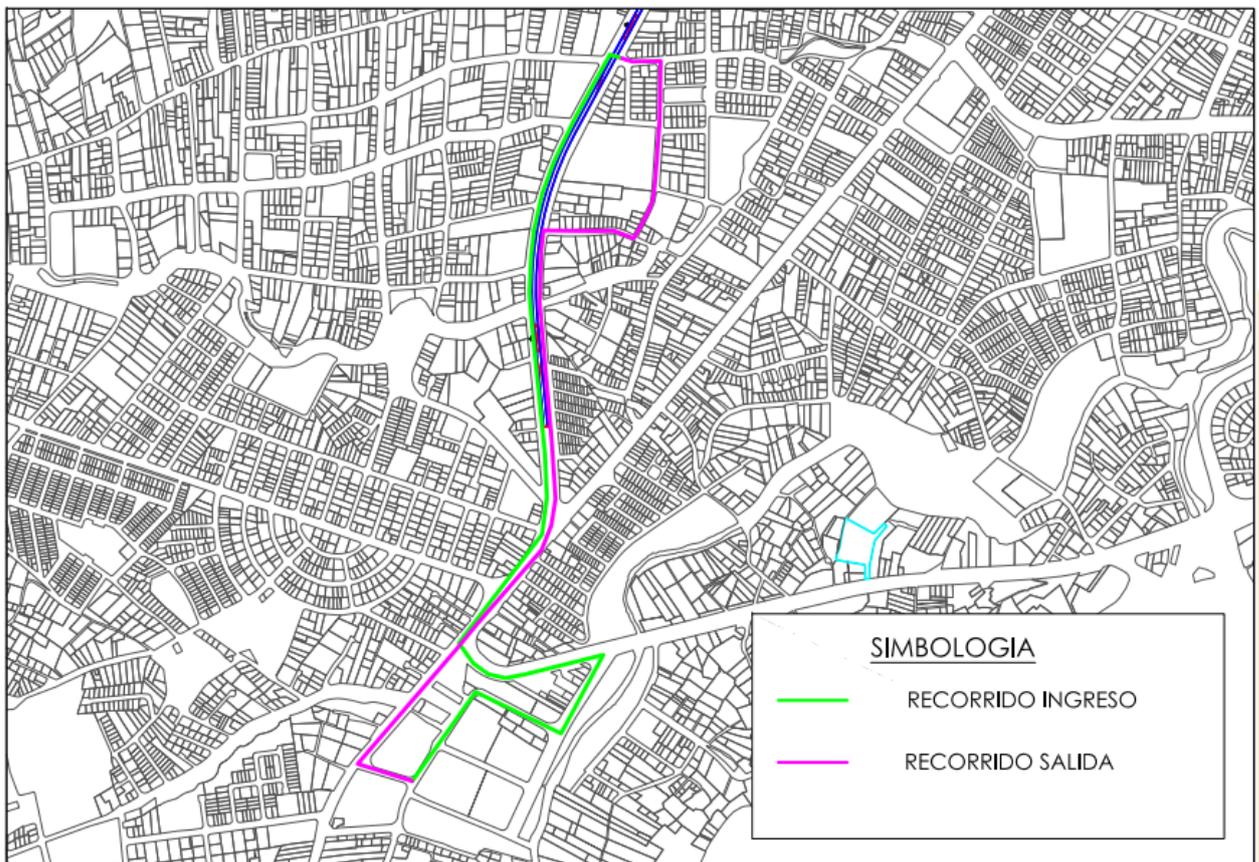
Fase 4: Pruebas piloto y puesta en marcha (2 meses)

Finalmente, se ejecutará una fase piloto que permitirá verificar el funcionamiento integral del sistema en condiciones reales. Durante este período se operará con todas las unidades y en el horario regular, pero en modo de prueba, para ajustar detalles técnicos, corregir fallas menores y medir la respuesta del público. Se evaluarán variables como la puntualidad de los buses, la carga de pasajeros por horario, el consumo energético y el funcionamiento del sistema de control y seguridad. Además, se recogerán opiniones de los usuarios a través de encuestas rápidas que permitirán realizar mejoras antes del lanzamiento oficial. Una vez superadas las pruebas, se procederá con la

inauguración formal del sistema, asegurando que se inicie la operación regular con estándares de calidad, eficiencia y sostenibilidad. Esta fase es esencial para consolidar la confianza de la ciudadanía y garantizar un inicio exitoso del nuevo modelo de transporte público.

Figura 63

Rutas de los buses eléctricos desde Rio Tarqui a Terminal Narancay



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

En una etapa de largo plazo, se plantea la ampliación de la infraestructura física del tranvía hacia el sur de Cuenca, extendiendo su cobertura para atender la creciente demanda de movilidad. Esta expansión no solo requiere intervenciones físicas en la vía, sino también una adecuada planificación urbanística para asegurar la integración con los nuevos terminales y estaciones. La

siguiente imagen referencial muestra la extensión propuesta, que permitiría al tranvía conectar directamente con los terminales de borde y alimentar zonas que hoy dependen únicamente del transporte convencional. Las rutas específicas de los buses eléctricos que conectarán la parada Río Tarqui – Terminal Narancay y Terminal Narancay – Río Tarqui están planificadas para operar de manera continua, garantizando intervalos regulares de paso y una capacidad operativa de hasta 4 buses eléctricos, con una frecuencia de servicio estimada de cada 6 minutos en horas pico. Esta red permitirá articular el sistema tranviario con los nuevos polos de transporte, reduciendo los tiempos de viaje totales y mejorando la calidad del servicio.

Figura 64

Proyección de ampliación de la infraestructura tranviaria



Nota. Fuente: Coordinación de Operación

La integración de autobuses eléctricos en la red de transporte público de Cuenca es una opción estratégica que tiene considerables beneficios sociales, económicos y ambientales. Desde un punto de vista ecológico, estos vehículos ayudan a reducir la contaminación y el ruido, ambos factores que afectan fundamentalmente la calidad del aire y la salud pública. Económicamente,

aunque la inversión es inmensa, los costos operativos y de mantenimiento que se incurren con el tiempo pintan un sistema más eficiente y sostenible. En consideración de los factores anteriores, para poder realizar una transición exitosa, es crucial llevar a cabo un análisis exhaustivo de la fiabilidad del sistema: en esencia, su capacidad para que los autobuses eléctricos operen sin interrupciones bajo las condiciones específicas de la ciudad. Este análisis mejora la anticipación de riesgos, optimiza la planificación logística y fortalece la toma de decisiones técnicas y financieras destinadas a garantizar una implementación sostenida y exitosa. En este sentido, es preciso enfatizar que la ampliación que tendrá el tranvía será la interconexión de Río Tarqui y la nueva terminal de Narancay.

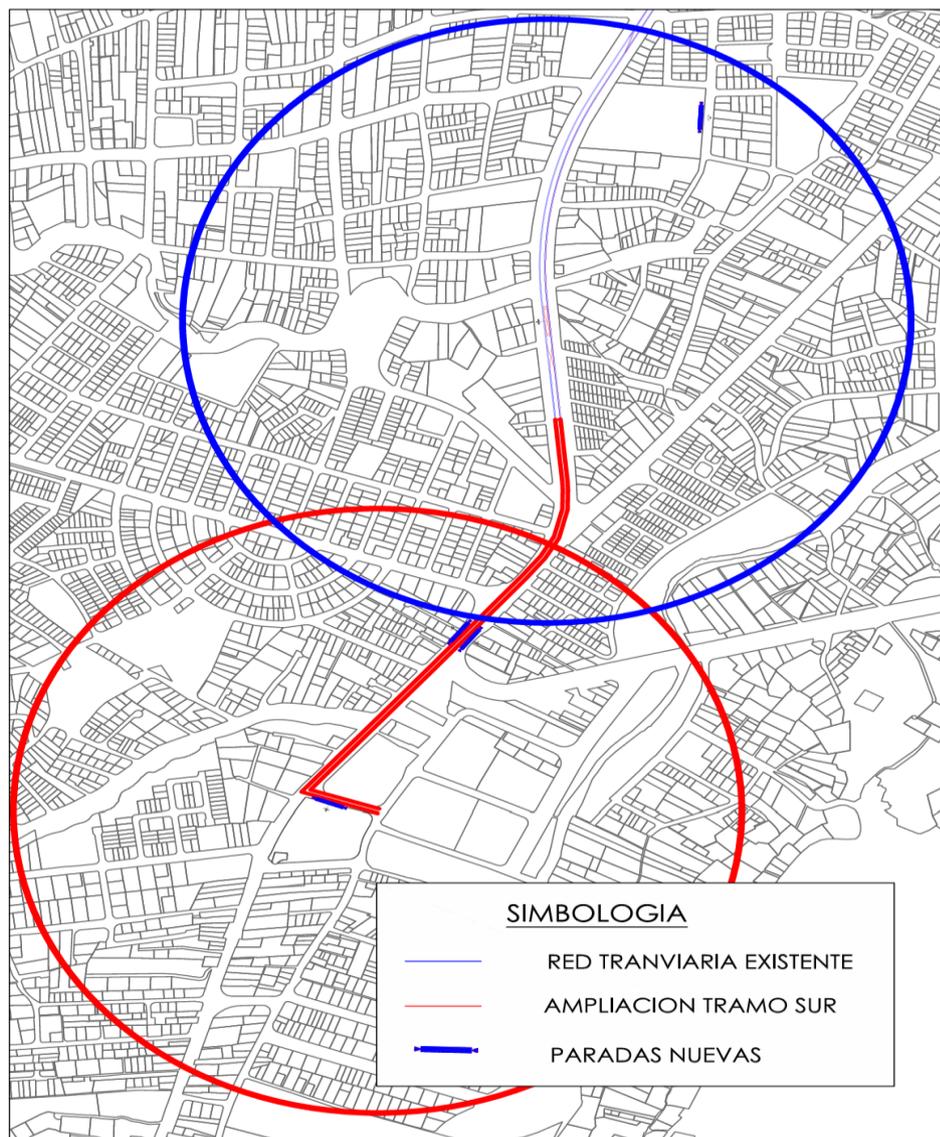
Para atender la solicitud de una mayor precisión en cuanto a los planos, presupuestos y programación del proyecto, se ha realizado una estimación técnica y financiera preliminar de las fases de ampliación del sistema de transporte en Cuenca. Esta ampliación implica intervenciones en infraestructura vial, estaciones intermodales, señalización y espacios de conexión urbana. De acuerdo con los estudios técnicos iniciales, el presupuesto estimado para la fase de ampliación sur (hasta el Terminal Narancay) se ubica en aproximadamente 14 millones de dólares, considerando la construcción de vías exclusivas, catenarias, adquisición de vagones adicionales y adecuación de paradas. A esto se suman 4 millones de dólares adicionales proyectados para infraestructura complementaria como estaciones de recarga eléctrica para los buses eléctricos y sistemas de información al usuario.

En este contexto, el tercer objetivo de la investigación se fundamenta en generar una extensión de la ruta tranviaria hacia el nuevo terminal terrestre sur, articulando de manera efectiva el sistema tranviario con los buses eléctricos propuestos. Esta sinergia permitirá conformar un corredor de movilidad multimodal que optimice los tiempos de traslado, promueva una mayor cobertura territorial y potencie la eficiencia energética del sistema de transporte público de Cuenca. La implementación coordinada de esta ampliación no solo responde a las proyecciones de crecimiento urbano y demanda ciudadana, sino que se alinea con los principios de sostenibilidad, accesibilidad y modernización planteados en los planes de desarrollo municipal. Con una adecuada

planificación técnica, respaldo financiero y participación interinstitucional, la ciudad podrá consolidar un sistema de transporte público limpio, eficiente y resiliente, que responda a los retos del siglo XXI y mejore sustancialmente la calidad de vida de sus habitantes.

Figura 65

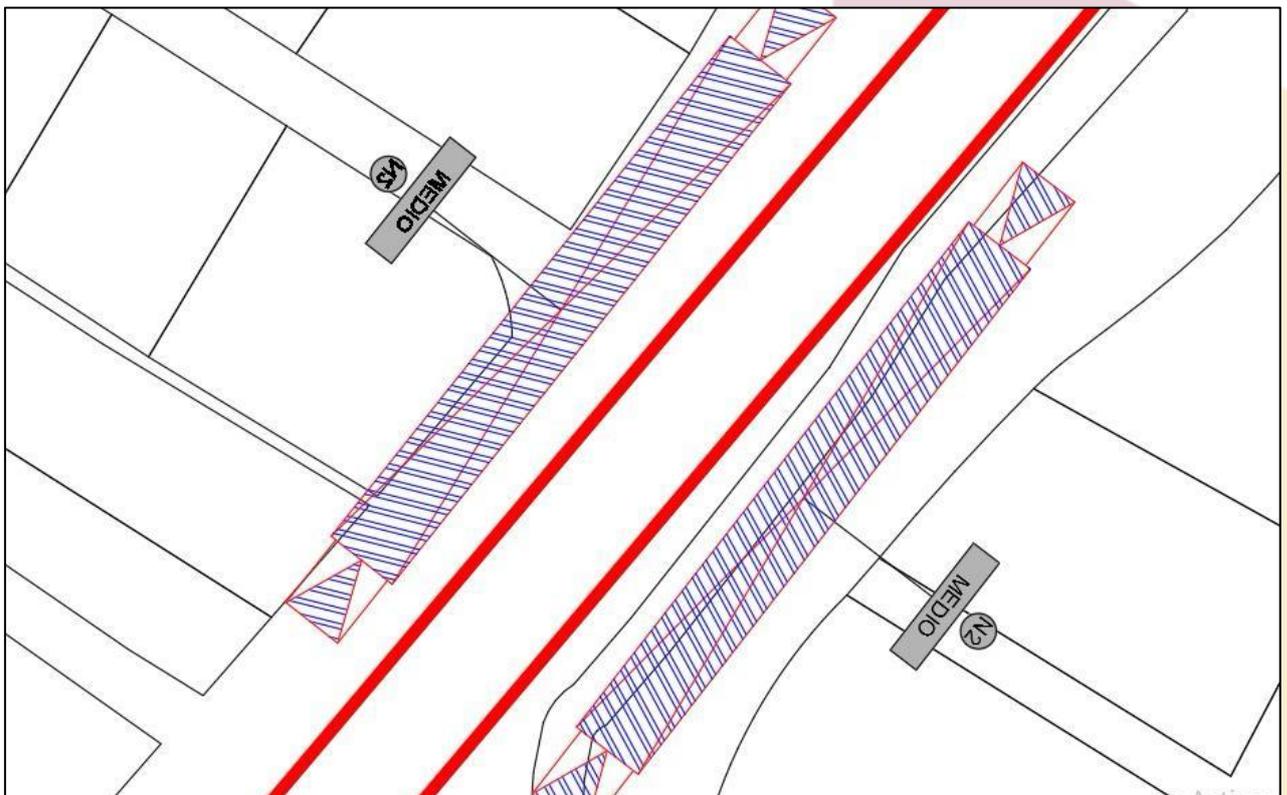
Zonas de influencia, extensión de la ruta tranviaria



La identificación de las zonas de influencia es clave para justificar la extensión de la ruta tranviaria hacia el nuevo Terminal Terrestre Sur de Narancay. Estas zonas comprenden sectores de alta densidad poblacional, áreas con actividad comercial en crecimiento y barrios que actualmente presentan limitaciones de conectividad con el sistema de transporte público. La ampliación del tranvía permitirá integrar de manera más eficiente a estas zonas con el centro de la ciudad, reduciendo tiempos de viaje, costos de transporte y la dependencia del vehículo particular. Además, la extensión propuesta contribuirá a descongestionar rutas actuales, mejorar la accesibilidad urbana y fomentar un desarrollo territorial equilibrado.

Figura 66

Paradas laterales intermedias para la extensión



Las paradas laterales intermedias previstas para la extensión de la ruta tranviaria hacia el Terminal Terrestre Sur de Narancay han sido estratégicamente ubicadas para maximizar la cobertura y accesibilidad del sistema. Estas paradas estarán situadas en zonas clave del corredor vial,

permitiendo la conexión directa con barrios residenciales, centros educativos, mercados locales y zonas comerciales emergentes. Su diseño incluirá accesos universales, iluminación LED, señalética digital y áreas de resguardo para los usuarios. Además, estas paradas funcionarán como puntos de integración con otras modalidades de transporte, como autobuses eléctricos y bicicletas públicas, facilitando una movilidad multimodal eficiente. Esta distribución de paradas garantizará una frecuencia adecuada, optimizará el flujo de pasajeros y contribuirá al ordenamiento del espacio urbano en el sur de Cuenca.

Asimismo, la ampliación de la ruta tranviaria hacia la zona sur de Cuenca representa una intervención clave para fortalecer la red de transporte público e integrar territorialmente áreas que hoy presentan limitaciones de conectividad. Según se puede observar en la siguiente figura, esta extensión permitirá enlazar la actual estación terminal del tranvía con el nuevo Terminal Terrestre Sur de Narancay, generando un corredor de alta demanda que beneficiará a miles de usuarios diarios. La obra contempla la construcción de vías exclusivas, catenarias, nuevas estaciones intermodales, y la integración con el sistema de buses eléctricos, con el objetivo de crear un ecosistema de movilidad urbana sostenible. El proyecto busca no solo mejorar los tiempos de desplazamiento y reducir la congestión vehicular, sino también dinamizar el desarrollo urbano del sur de la ciudad, fomentando la inversión y mejorando el acceso a servicios esenciales. Esta ampliación fortalecerá la cohesión territorial de Cuenca, posicionando al tranvía como eje estructurante de la movilidad metropolitana.

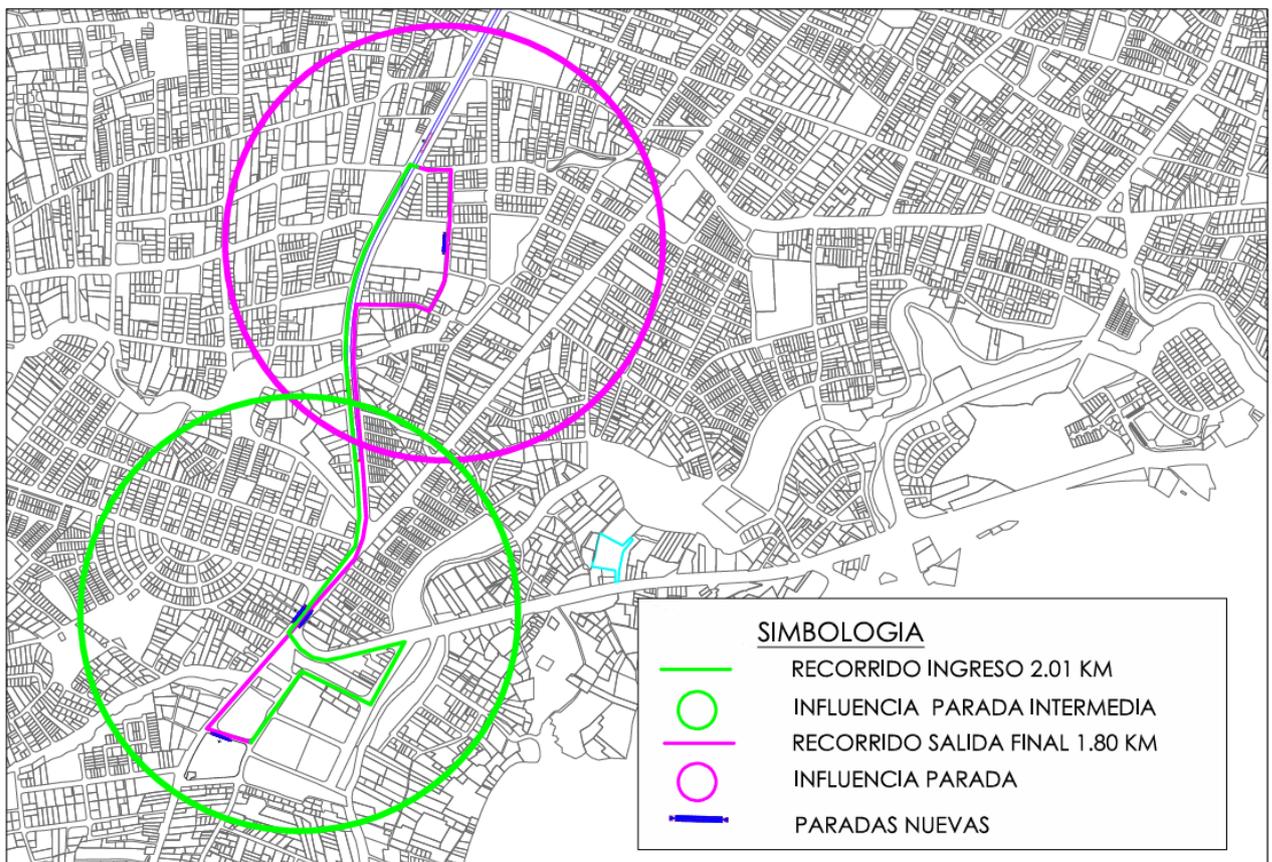
Figura 67

Ampliación de la ruta tranviaria, zona sur



Figura 68

Zona de influencia de ruta de buses eléctricos



En cuanto a la zona de influencia de la ruta de buses eléctricos, esta abarca principalmente el eje sur de la ciudad de Cuenca, conectando estratégicamente la estación Río Tarqui con el nuevo Terminal Terrestre de Narancay. Este corredor beneficiará a sectores densamente poblados como Narancay, Baños, El Arenal, Control Sur y áreas aledañas, que actualmente enfrentan limitaciones en términos de cobertura eficiente del transporte público. Además, la ruta facilitará la interconexión con el sistema tranviario y otras líneas del sistema integrado de transporte, permitiendo una movilidad fluida y sostenible entre el centro histórico, la zona sur y los principales polos de desarrollo urbano.

Figura 69

Ruta de buses eléctricos con paradas intermedias



La ruta de buses eléctricos propuesta entre la estación Río Tarqui y el nuevo Terminal Terrestre de Narancay contempla una planificación con paradas intermedias estratégicamente distribuidas para garantizar accesibilidad, cobertura y eficiencia operativa. Estas paradas laterales se ubicarán en puntos de alta afluencia poblacional y cercanía a servicios clave como centros educativos, de salud, zonas comerciales y residenciales. Cada parada contará con infraestructura adaptada para personas con movilidad reducida, señalética informativa, iluminación y conexión con otras rutas del sistema integrado. Esta red de paradas permitirá un servicio de frecuencia constante, optimizando el tiempo de viaje total y promoviendo una transición fluida entre los distintos medios de transporte urbano. Además, se priorizará la seguridad del usuario mediante videovigilancia, accesos peatonales seguros y monitoreo digital en tiempo real.

5.2. Métodos preventivos

La exitosa implementación de buses eléctricos no depende solo de la tecnología del vehículo y de la infraestructura de carga, sino también de tener una estrategia holística que contemple un cambio de comportamiento ciudadano, apropiación social de la movilidad sostenida, así como mejora continua hacia el sistema. Estas técnicas permiten mitigar los posibles impedimentos, realizar acciones correctivas sobre las adecuaciones a los controles en tiempo real, y fomentar la sostenibilidad en la transición tecnológica. Se presentan a continuación los procedimientos implementados que garanticen la confiabilidad social, operativa y ambiental del sistema.

5.2.1. Sesiones de concientización

Según lo abordado por Reyes et al. (2020), la concientización es reconocida como uno de los más efectivos instrumentos de comunicación, preparación, educación y sensibilización de la ciudadanía e instancias sobre la nueva tecnología, y especialmente sobre las especificidades y beneficios de la nueva infraestructura y sistema de buses eléctricos. Tales iniciativas están dirigidas a: usuarios de transporte, operadores de buses, el personal técnico, autoridades municipales, y periodistas. Por ende, es preciso lograr que haya claridad sobre el funcionamiento de los autobuses eléctricos en relación con otros combustibles y contrastar las medidas tendientes a mitigar las

agresiones, controlando la emergente desvinculación en las infraestructuras.

En concordancia a lo expresado, estas sesiones deben realizarse con regularidad, acompañadas de ayudas pedagógicas (infografías, videos y folletos), y actividades interactivas como foros comunitarios, charlas en escuelas y paseos guiados. La inclusión de especialistas técnicos y líderes comunitarios añade credibilidad y apropiación del mensaje. Además, el contenido debe ser adecuado para el nivel educativo y cultural del público objetivo para que la comunicación sea impactante y efectiva.

5.2.2. Sensibilización sobre alternativas de transporte

Cambiar a un modelo de transporte más sostenible implica cambios dentro de marcos culturales arraigados, como la fuerte dependencia de vehículos personales y el desprestigio del transporte público por los altos índices de accidentes que actualmente van en aumento. Por esta razón, la conciencia sobre medios de transporte alternativos sirve como uno de los componentes estratégicos destinados a cambiar la mentalidad de los ciudadanos hacia un mayor uso de transporte sostenible como buses eléctricos, bicicletas, caminar y sistemas de transporte integrados.

La sensibilización debe apuntar hacia el cambio de actitud en el uso de buses eléctricos como una herramienta de transporte que reduce el estrés y gastos en el transporte diario, disminuye la contaminación y mejora la calidad del aire. Para lograr esto, se pueden realizar campañas ciudadanas a través de medios de información masiva, redes sociales, vallas publicitarias, intervenciones artísticas en espacios públicos, y mediante convenios con universidades. Es preciso mencionar que, estas actividades deben formar parte de la reforma de las políticas públicas congruentes con estos razonamientos, que establezcan realmente procesos de diferenciación tarifaria, carriles exclusivos, y mejor atención al servicio.

5.2.3. Participación de la ciudadanía

La participación ciudadana es una línea de acción fundamental en la construcción de sistemas de transporte que sean competitivos, democráticos y sostenibles (Przebylovicz et al.,

2022). Desde el punto de vista de la gestión, incorporar a la ciudadanía en el proceso de toma de decisiones sobre la instalación de buses eléctricos mejora notablemente la legitimidad del mismo. También permite captar aportes en el sistema provenientes de la vivencia cotidiana de los usuarios, lo que brinda mayor compromiso.

La participación debe concebirse como un proceso continuamente activo y no como una simple consulta en un solo momento. Para esto, es necesario configurar mecanismos institucionalizados tales como: mesas de movilidad, observatorios ciudadanos, presupuestos participativos vinculados al transporte, y encuestas periódicas sobre satisfacción con el servicio. Del mismo modo, se debe garantizar que dicha participación sea inclusiva, es decir, que se escuchen y sean consideradas personas pertenecientes a grupos vulnerables como: personas con discapacidad, adultos mayores, mujeres, jóvenes y personas que habitan en las periferias. Su participación puede ser realmente útil para mejorar aspectos específicos como el diseño de rutas, la accesibilidad de las unidades, los horarios y la conectividad del sistema.

5.2.4. Monitoreo y evaluación continua

La confiabilidad de un sistema de transporte no puede sostenerse sin contar con una línea de monitoreo y evaluación continua que permita la verificación de los objetivos operativos, técnicos y sociales, considerando que este componente permite tomar decisiones a partir de evidencias tempranas que pueden mostrar problemas derivados de desviaciones, errores de diseño o en la implementación, lo que en muchos casos son suposiciones en la toma de decisiones.

Ante lo dicho, se deben rastrear tanto criterios cuantitativos como cualitativos, como la tasa de fallos por componente, los niveles de satisfacción de los usuarios, el consumo de energía por kilómetro, los objetivos no cumplidos, la reducción de emisiones, los tiempos de respuesta ante fallos y la accesibilidad del servicio. La evaluación debe realizarse cada mes, cada trimestre y cada año con una combinación de equipos técnicos especializados y organismos de supervisión ciudadana. Además, se sugiere implementar sensores a bordo de las unidades, plataformas de reportes ciudadanos y paneles interactivos capaces de mostrar el rendimiento del sistema en tiempo

real.

Finalmente, los resultados derivados del monitoreo del sistema deben hacerse públicos, sujetos a verificación independiente, e integrarse en ciclos de refinamiento continuo dirigidos hacia la sostenibilidad a mediano y largo plazo, mejorando la fiabilidad del sistema en dimensiones técnicas, institucionales y sociales.

5.3. Métodos tecnológicos

5.3.1. Sistemas de telemetría y monitoreo vehicular

La utilización de autobuses eléctricos hace que el uso de sistemas telemáticos avanzados y de monitoreo de vehículos sea indispensable para garantizar un monitoreo constante de los parámetros operativos más críticos. Estos sistemas permiten registrar, procesar y transmitir en tiempo real información sobre el comportamiento de cada unidad, lo cual es requerido para la confiabilidad operativa. Algunas de las variables monitoreadas son: el nivel de carga de la batería, la temperatura eléctrica del sistema, la velocidad promedio, la aceleración, la frecuencia de frenado regenerativo, los ciclos de carga y descarga, y la ocurrencia de fallas técnicas o alertas del sistema.

Este tipo de monitoreo no solo ayuda a detectar posibles defectos o anomalías en el sistema, sino que también permite una adecuada planificación del mantenimiento predictivo, evitando fallas inesperadas que podrían interrumpir el servicio. Además, impulsa la toma de decisiones informadas para los operadores de flota, ya que toda la información recopilada puede ser mostrada y analizada a través de paneles personalizados, lo que proporciona una respuesta técnica inmediata a cualquier desviación. En el caso de la ciudad de Cuenca, donde los factores geográficos pueden influir en la eficiencia energética y la vida útil de las baterías, estos sistemas se vuelven esenciales para mantener la continuidad del servicio y extender la vida útil de la flota de vehículos eléctricos.

5.3.2. Plataformas de retroalimentación y atención ciudadana

Uno de los principales objetivos al establecer un sistema de transporte eléctrico aceptado en el área es diseñar herramientas tecnológicas para la retroalimentación y el compromiso con los



residentes que permitan comunicaciones bidireccionales. Estas herramientas, que consisten en aplicaciones móviles, sitios web o sistemas de atención al cliente integrado, permiten al público comunicarse directamente con el operador del servicio de transporte y proporcionar información valiosa en tiempo real, además de facilitar la gestión de quejas, sugerencias u otros incidentes.

La confiabilidad del sistema depende no solo de su aspecto técnico, sino también de la percepción pública respecto a la programación, limpieza, seguridad y accesibilidad general. Además, estas tecnologías deben permitir a los usuarios estimar el tiempo de llegada del autobús o su nivel de ocupación, su ubicación exacta en tiempo real y la disponibilidad de rutas alternativas. También deberían facilitar el reporte de fallos técnicos y el incumplimiento de los procedimientos operativos, lo que activa protocolos de respuesta inmediata por parte de la empresa operadora, mejorando así el nivel de servicio al tiempo que se minimiza la incomodidad o percepción de riesgo.

En el caso de Cuenca, donde la forma urbana y la dinámica social son altamente diversas, estas plataformas requieren que todos los grupos sociodemográficos de adultos mayores y personas con discapacidad, que a menudo son pasados por alto, tengan la posibilidad de interactuar con ellas en un lenguaje que les permita relacionarse gracias a su naturaleza de fácil uso. Este enfoque fortalecerá la relación entre la tecnología, la participación ciudadana y la confiabilidad del servicio.

5.3.3. Infraestructura de carga inteligente

La infraestructura de carga inteligente tiene un rol primordial en la confiabilidad de un sistema de buses eléctricos de acoplamiento tecnológico. No se trata, apenas, de tener puntos de recarga, sino de contar con una red automatizada que controle el suministro eléctrico para que este sea realizado de forma óptima; evitando los picos de consumo, el tiempo de inactividad y la falta de suministro de energía. En este sentido, esta infraestructura debe estar comunicada con sistemas que controlen el tiempo de carga, el estado de las estaciones, el uso óptimo y prioritario de los cargadores a nivel gerencial, y el flujo de energía para problemas que se puedan presentar (Mercado et al., 2022).

De esta forma, en Cuenca, donde el subsistema eléctrico tiene cuellos de botella en algunos

sectores, por lo que se necesita una guía rigurosa para la localización de los puntos de carga rápida y carga lenta. Adicionalmente, el empleo de tecnología como los sistemas Vehicle to Grid (V2G) o la adición de energías renovables (solar o hidráulica) puede ser benéfico no solo para la confiabilidad del sistema de buses, sino también para la sostenibilidad energética del municipio. El diseño de horarios para la carga de las baterías durante las horas de menor demanda facilita la disminución de los costos operativos y minimiza el efecto negativo sobre la red eléctrica local.

Todos estos procesos necesitan ser supervisados por dispositivos IoT, software de gestión de energía y protocolos de mantenimiento automatizados para que cada unidad tenga el nivel de carga óptimo que permita una operación o viaje ininterrumpido donde quiera que se encuentren. Así, la disponibilidad y eficiencia de la infraestructura de carga se convierte en un pilar crítico en términos de fiabilidad operativa del sistema.

5.3.4. Integración con sistemas de transporte urbano

Desde la perspectiva de una ciudad, para que los autobuses eléctricos sean fiables, necesitan estar completamente integrados con todos los demás sistemas de transporte urbano, destacando que esto incluye la interoperabilidad tecnológica con la infraestructura existente, como el tranvía de Cuenca, taxis eléctricos, carriles de bicicletas públicas y rutas periféricas para autobuses tradicionales. Esta integración no solo mejora el movimiento intermodal de los ciudadanos, sino que también optimiza los recursos del sistema de transporte en su conjunto.

Desde una perspectiva tecnológica, esta integración debería resultar en la planificación unificada de múltiples capas y sistemas de información, sistemas de pago electrónico comunes (tarjeta ciudadana o billetera móvil) e integración de la programación de frecuencia de paso para eliminar el tiempo de espera. Estas características facilitan la planificación de todo el trayecto desde el origen hasta el destino de manera eficiente e informan al usuario en tiempo real.

De manera que, la existencia de modos de transferencia tecnológica como terminales intermodales con cargadores para vehículos eléctricos, aparcamiento de bicicletas, pantallas digitales y sistemas de geo-información hace posible crear experiencias de transporte

ininterrumpidas y fiables. Este enfoque de sistema interconectado refuerza la confianza de los ciudadanos en el uso del transporte público mientras reduce la dependencia de vehículos personales motorizados. Así, el resultado refuerza los beneficios ambientales, sociales y operativos del sistema.

5.3.5. Indicadores tecnológicos de fiabilidad

La integración de este conjunto de información en el sistema de enrutamiento de autobuses y optimización de viajes fomenta mejoras en las ciudades, lo que aumenta su competitividad internacional. Con el propósito de una toma de decisiones informada por evidencias, el sistema debe contar con un sólido conjunto de indicadores tecnológicos de fiabilidad, que midan, monitoreen y permitan la mejora continua del rendimiento del sistema.

- Relación de disponibilidad técnica: esta medida de rendimiento indica, como un porcentaje, el tiempo que cada unidad está técnicamente operativa frente al tiempo total programado.
- Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF): este indicador monitorea el promedio de tiempo de inactividad funcional de un sistema por fallas de relevancia. Esto resulta crucial para el pronóstico de la dinámica del sistema.
- Tiempo Medio de Reparación (MTTR): mide la cantidad de tiempo que en promedio una unidad tarda en ser restaurada a un estado operativo tras una falla.
- Tasa de fallos por componente: categoriza los incidentes por el subsistema dañado, esto son: batería, motor, electrónica de potencia, frenos regenerativos, lo cual permite actuar con mayor efectividad en la solución de problemas.
- Índice de eficiencia energética por kilómetro recorrido: establece la proporción de energía consumida frente a la distancia recorrida por el evaluado, esto permite verificar la veracidad de los resultados de cada unidad.
- Nivel de degradación de baterías: verifica el deterioro energético en términos de tiempo, ciclos de carga y condiciones de funcionamiento.

La utilización de estos parámetros debería contar, al menos, con sistemas automáticos de captura y procesamiento de datos, así como integración en tableros de monitoreo en tiempo real, personalizables por parte del PMC (puesto de mando central) del sistema tranviario. Lo que permite, en este caso, no solo fiabilidad operativa sostenible sino también gestión operacional fundamentada en información precisa, algo que va en línea con sostenibilidad, eficiencia y mejora continua.

5.4. Estudio de factibilidad técnica

La viabilidad técnica evalúa la construcción de un sistema de transporte alimentador de autobuses eléctricos para la línea de tranvía que va desde Narancay hasta Control Sur. Esto requiere la compra de autobuses eléctricos de gama media, que son capaces de transportar de 30 a 40 pasajeros, con una autonomía mínima de 250 km por carga, carga rápida de menos de dos horas, sistema de frenado regenerativo, acceso universal absoluto que incluya rampas para discapacitados y ancianos, y sistemas eficientes de control climático.

Ante lo expresado, será necesario construir al menos tres paradas de autobús con techo, iluminación, señalización y un sistema de información electrónica. La ruta de autobús proyectada Narancay - Control Sur es de aproximadamente 4.5 km, con una frecuencia de servicio de autobuses de 6 minutos durante las horas pico y cada 10 minutos en horas valle. Además, la interoperabilidad con el sistema de tranvías se garantizará a través de un sistema unificado de cobro de tarifas en el que se utilizará una sola tarjeta o aplicación móvil para acceder a ambos sistemas, evitando así el doble cobro por el transporte intermodal. De igual forma, debe haber monitoreo GPS, comunicación en tiempo real y mantenimiento preventivo cada 10.000 km evitando fallos y acciones rápidas ante incidentes no esperados.

Aparte de los aspectos técnicos del sistema de autobuses eléctricos considerando su viabilidad, este proyecto requiere evaluar las obras de construcción necesarias para su implementación. La construcción de tres paradas de autobús completamente equipadas será indispensable, incluyendo refugios para autobuses con techos resistentes a las condiciones climáticas, señalización luminosa LED tanto vertical como horizontal, mobiliario urbano (bancas,

basureros) y un sistema de información electrónica que brinda información en tiempo real sobre los horarios y frecuencias de los autobuses. Estas obras deben cumplir con las normas de diseño universal, incluyendo rampas adecuadas, pavimento táctil y espacios asignados para usuarios de sillas de ruedas.

La construcción de estas obras también abarca trabajos de adecuación vial a lo largo de la ruta Narancay - Control Sur, con la señalización correspondiente para la operación segura de los autobuses eléctricos, así como la adaptación de carriles preferenciales en tramos críticos, en caso de ser necesario. Será esencial prever obras complementarias como la instalación de redes eléctricas adecuadas para la carga de vehículos, sistemas de drenaje pluvial, obras de paisajismo urbano para la integración estética de las paradas, y medidas de seguridad vial (barreras, semáforos inteligentes, cámaras de vigilancia). Todas estas intervenciones demandarán una planificación coordinada entre las direcciones de movilidad, obras públicas, infraestructura eléctrica y seguridad ciudadana, asegurando así la operatividad integral del sistema alimentador en beneficio de los usuarios.

Además de los aspectos técnicos relacionados con la viabilidad del sistema de autobuses eléctricos como alimentadores del tranvía entre Narancay y Control Sur, es indispensable considerar las obras de construcción necesarias para su implementación. Adicionalmente, se requerirán trabajos de adecuación vial a lo largo de los 4,5 km de ruta, incluyendo señalización para la operación segura, posibles carriles preferenciales, drenaje pluvial, paisajismo urbano y medidas de seguridad como barreras, semáforos inteligentes y cámaras de vigilancia. Todo este conjunto de obras demanda una planificación interinstitucional entre movilidad, obras públicas, infraestructura eléctrica y seguridad ciudadana, garantizando así no solo la operatividad, sino también la sostenibilidad y eficiencia del nuevo sistema alimentador (León & Godoy, 2017).

5.5. Estudio de factibilidad ambiental

El impacto ambiental del proyecto es muy positivo porque fomenta la reducción significativa de emisiones de gases contaminantes con la sustitución de vehículos motorizados tradicionales por autobuses eléctricos. Actualmente, la parte sur de Cuenca sufre congestión de tráfico durante las

horas pico, lo que aumenta los niveles de CO₂, óxidos de nitrógeno y material particulado (Orbe et al., 2024). Se estima que el sistema resultará en una reducción de emisiones en el rango del 20% al 30%, lo que a su vez mejorará la calidad del aire en Narancay y control sur, así como de la ciudad de Cuenca.

Al no producir ruido ni emisiones, los autobuses eléctricos contaminan acústicamente menos, fomentando un ambiente urbano más limpio. Esto, a su vez, cumple con los acuerdos ambientales como la Agenda 2030 de la ONU y los compromisos de Ecuador en el Acuerdo de París, dando también un mayor impulso al carácter sostenible y responsable del proyecto. Es necesario notar que, durante su uso, los autobuses eléctricos generan menos residuos, así como liberadores y otros materiales contaminantes de lubricación. Por lo tanto, estos impactos en el medio ambiente se reducen en gran medida. Esta iniciativa se convierte entonces en un modelo de movilidad verde que puede ser utilizado en otras partes de la ciudad.

5.6. Estudio de factibilidad social

Desde un punto de vista social, el proyecto aborda una preocupación importante y válida de las personas que viven en Narancay, ya que luchan diariamente por intentar acceder al sistema de tranvía en Control Sur. La ausencia de opciones de transporte directo obliga a los usuarios a incurrir en gastos innecesarios, caminar largas distancias o recurrir a medios de transporte no oficiales, lo que crea inequidad y limita su derecho fundamental a la movilidad, que debe ser digna y accesible. La implementación de sistemas de autobuses eléctricos resolverá este problema al proporcionar a los habitantes de la zona servicios de transporte fiables, ininterrumpidos e integrados.

El proyecto también tendrá un impacto favorable en la inclusión social al proporcionar accesibilidad universal en las unidades y en las paradas, para que las personas con discapacidad, los ancianos y las madres con pequeños hijos puedan moverse libremente. De la misma manera, también se crearán nuevas oportunidades de empleo directas e indirectas para conductores, personal técnico y de mantenimiento (León y Godoy, 2017). La socialización del proyecto desde sus etapas formativas se integra con otros procesos de participación de los ciudadanos, lo que asegura la

apropiación por parte de la sociedad que profundiza la aceptación y el compromiso de la gente con la iniciativa. En resumen, este es un proyecto que mejora la equidad social, la conectividad de la movilidad urbana y la inclusividad en la movilidad.

Es importante hacer énfasis en que, Las obras de adecuación vial a lo largo de los 4,5 kilómetros de la ruta Narancay - Control Sur también serán clave para asegurar la operación segura y eficiente de los autobuses eléctricos. Esto incluirá la implementación de señalización adecuada, tanto horizontal como vertical, así como la adaptación de carriles preferenciales en tramos críticos para priorizar el paso de los autobuses y reducir los tiempos de viaje. Además, se deberán realizar trabajos de drenaje pluvial para evitar acumulación de agua en la vía, así como obras de paisajismo urbano que integren las nuevas infraestructuras de forma armónica con el entorno, mejorando la experiencia visual y funcional para los ciudadanos (León y Godoy, 2017).

Las medidas de seguridad vial son otro aspecto crucial que no puede pasarse por alto en este proyecto. Será necesario instalar barreras de protección en zonas de alto riesgo, semáforos inteligentes que permitan una sincronización adecuada con el flujo vehicular y peatonal, y cámaras de vigilancia para monitorear en tiempo real el recorrido de los autobuses y las condiciones de la vía. Estas medidas no solo contribuirán a la seguridad de los pasajeros y operadores, sino que también permitirán una respuesta rápida y coordinada en caso de incidentes o emergencias, fortaleciendo así la confiabilidad del sistema (León y Godoy, 2017).

5.7. Evaluación de riesgos

La implementación del proyecto conlleva ciertos riesgos, todos los cuales deben ser identificados y evaluados para mantener una adecuada gestión. Uno de los riesgos técnicos más importantes incluye el retraso en el cronograma respecto a la entrega o la instalación de la infraestructura de carga eléctrica, destacando que, esto se puede subsanar mediante plazos estrictos relacionados con la programación de adquisiciones y pruebas rigurosas previas a la operación. Otro riesgo es la renuencia al cambio por parte de algunos usuarios del sistema actual; esto, sin embargo, se puede mitigar con marketing social, pruebas de usuario y aceptación, y buenas políticas de atención al cliente.

Desde el punto de vista económico, existe el riesgo de que los costos de puesta en marcha aumenten debido a la inflación o devaluación de la moneda nacional. Para este fin, se sugiere el establecimiento de contratos cerrados con cláusulas de ajuste de tarifas y la realización de licitaciones públicas transparentes. En el ámbito social, es posible que algunas personas tengan una oposición inicial, pero se espera un cambio de opinión con el tiempo al evidenciar los beneficios directos. Asimismo, un riesgo legal se puede dar si las autorizaciones de operación para los buses eléctricos no se gestionan oportunamente, por lo que se coordinará con anticipación, a partir de los planos de circulación, con las instituciones municipales y de tránsito a fin de legalizar la operación. A grandes rasgos, los riesgos, con los que se ha trabajado se consideran controlables a partir de una buena estrategia de planificación, seguimiento, control y mitigación.

Finalmente, la correcta implementación de todas estas obras requiere una planificación interinstitucional efectiva, donde intervengan las direcciones municipales de movilidad, obras públicas, infraestructura eléctrica y seguridad ciudadana. Solo a través de una coordinación estrecha entre estas áreas será posible garantizar que el sistema alimentador funcione de manera integral, sostenible y eficiente, en beneficio de la población. Este esfuerzo conjunto permitirá no solo ampliar la cobertura del tranvía, sino también ofrecer un servicio de transporte público moderno, accesible y alineado con los principios de sostenibilidad ambiental y calidad urbana que demanda la ciudad de Cuenca (León y Godoy, 2017).

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y APLICACIONES

6.1. Conclusiones generales

El presente estudio permitió investigar de manera integral los problemas y proporcionar soluciones más pragmáticas desde una perspectiva metodológica. Durante el proceso de estudio, quedó claro lo importante que es conocer la realidad de la zona en cuestión, considerando que eso facilitó diseñar una propuesta que responda a las demandas de los afectados. Esta forma de trabajar permitió detectar algunos patrones y comportamientos, así como algunas brechas que antes habían sido poco reconocidas.

El resultado de esta investigación ha confirmado que existe una relación directa entre la implementación de algunas estrategias personalizadas y el desempeño y productividad de la organización. El análisis de algunos factores relevantes relacionados con el fenómeno bajo estudio permitió no solo un diagnóstico preciso, sino también formar una propuesta coherente y realista respaldada por evidencia empírica y argumentos teóricos. Tal evidencia asegura la relevancia de los resultados, haciéndolos confiables y duraderos.

Asimismo, se logró integrar distintas dimensiones (social, académica, organizacional y personal) en una sola propuesta de carácter integrador transformador. Esta visión integral contribuyó a dar una respuesta más profunda a la problemática investigada, a la vez que se establecen lineamientos para futuras acciones o investigaciones construidas alrededor de ello. En este marco, la investigación cumple con el requerimiento académico, pero lo complementa con un enfoque práctico que puede sustituir a diversos actores relevantes.

De manera similar, se puede afirmar que el estudio ha aportado de manera significativa en la construcción de conocimiento, en la reflexión crítica, y finalmente en la transformación. Las herramientas construidas y los hallazgos realizados posibilitan una mejora considerable al contexto evaluado, además de convertirse en base de referencia a trabajos que deseen abordar estos temas desde una propuesta bien fundamentada y argumentada.

6.2. Conclusiones específicas

6.2.1. *Análisis del cumplimiento de los objetivos de la investigación*

En cuanto al cumplimiento de los objetivos propuestos, cabe mencionar que se lograron en su totalidad. Esto se logró, en primer lugar, a partir de la recolección de datos y su posterior análisis crítico, así como la aplicación de distintas metodologías pertinentes en el campo de estudio. Con ello fue posible responder de forma contundente a las preguntas formuladas en la investigación para lograr desarrollar una propuesta significativa.

Los objetivos específicos también fueron cumplidos de manera satisfactoria, logrando describir en detalle las variables que se abstraieron en el problema de estudio, analizar las interrelaciones de las mismas y detectar las principales problemáticas que impactaban en el rendimiento o funcionamiento del entorno. Asimismo, se brindó la respuesta mediante una propuesta que se puede aplicar a las necesidades que fueron planteadas en el diagnóstico inicial.

El seguimiento de una metodología coherente y la aplicación de técnicas de recolección de información adecuadas garantizaron la calidad y validez de los resultados. Cada objetivo fue tratado de manera rigurosa y con una base teórica sólida, lo que permitió garantizar la objetividad y relevancia del estudio. Esta claridad metodológica fue fundamental para asegurar la utilidad práctica de la propuesta elaborada.

En consecuencia, se puede determinar que los objetivos establecidos fueron relevantes, alcanzables y estratégicamente enmarcados. Su cumplimiento sostiene la solidez del trabajo investigativo y valida las contribuciones que el estudio realiza en el campo.

6.2.2. *Contribución a la gestión Institucional.*

En cuanto a sus implicaciones institucionales, esta investigación contribuye significativamente a la gestión institucional al proporcionar herramientas y estrategias que pueden aplicarse dentro de entornos organizacionales. Además, la propuesta desarrollada responde a un

problema específico y marca una ventana de oportunidad para la mejora continua en el marco de la toma de decisiones de gestión.

El diseño de estrategias basadas en evidencia permite a los gestores institucionales contar con insumos confiables para optimizar recursos, mejorar la atención a los clientes, incrementar la eficiencia operativa o fortalecer su posicionamiento. Al integrar un enfoque práctico, la propuesta se convierte en una guía útil para la aplicación inmediata dentro del entorno institucional.

Además, el estudio apoya una actitud emprendedora hacia la gestión institucional al incluir factores como innovación, análisis del comportamiento del consumidor, cultura organizacional y mejora de procesos. Todos estos factores son vitales para asegurar la sostenibilidad organizacional a lo largo del tiempo y para hacer frente a las nuevas demandas del mercado.

En análisis, los problemas de gestión institucional son más fáciles de comprender y más efectivos de resolver respecto al enfoque de esta investigación a través del entendimiento, la toma de decisiones razonadas y el fomento de una cultura de mejora continua. Así, el estudio sirve como un recurso complementario valioso para los líderes organizacionales y equipos de gestión enfocados en el rendimiento óptimo en la excelencia organizacional.

6.2.3. Contribución a nivel académico

Desde el punto de vista académico, esta investigación representa una contribución relevante a la literatura existente sobre el tema. Este trabajo contribuye a comprender teórica y prácticamente el fenómeno y ofrece un marco metodológico que es fácilmente adoptable por investigadores que pretenden realizar estudios similares en el futuro. La combinación de teoría y práctica dentro del marco de esta investigación fortalece el caso de ver el mundo académico como una arena para el cambio social. El problema, sin embargo, es que, delimitado por problemas bien definidos, analizar datos de manera rigurosa y construir proposiciones a constructos teóricos es en sí mismo un esfuerzo científico que da forma a la realidad.

El trabajo realizado se puede aplicar como referencia en materias de investigación aplicada, administración, desarrollo organizacional o incluso planificación estratégica. De esta forma, se obtiene una guía y motivo para alumnos, profesores y profesionales que intentan potenciar sus capacidades investigadoras. La cultura investigativa se fortalece y hay avance en la comunidad académica al realizar estos estudios y exponerlos en el entorno académico. De esta forma, las personas se vuelven más proactivas, críticas y comprometidas con soluciones a problemas innovadores y sostenibles.

6.2.4. Contribución a nivel personal

En el plano personal, esta investigación fue un catalizador de cambio, crecimiento y aprendizaje en nuestra vida. Afrontar un desafío académico de esta magnitud fue necesario para poder fortalecer la planificación, la resiliencia, el pensamiento crítico y la resolución de problemas complejos.

El proceso de la investigación reforzó las habilidades técnicas tales como el análisis y la recolección de información, el uso de herramientas metodológicas, la redacción académica y la pertinente presentación de resultados. Estas prestaciones aumentan el perfil académico, pero también son de gran ayuda en el mundo profesional y laboral.

Además, la investigación promovió un mayor compromiso y sensibilización hacia los problemas de estudio y la mejora ética y social del entorno. Este cambio de perspectiva motiva al individuo a actuar con responsabilidad, empatía y profesionalismo ante los problemas que presenta la sociedad. En este sentido, elaborar este trabajo no solo nos permitió cumplir con un requisito académico, sino que nos brindó la oportunidad de alcanzar una meta personal de gran importancia que constituye un hito en la educación integral de investigadores y que alimenta la vocación para aportar con respuestas reales y relevantes.

6.3. Limitaciones a la investigación

El presente estudio presenta ciertas limitaciones que deben ser reconocidas para dar cuenta de los márgenes de validez y aplicabilidad de los resultados. En primer lugar, se identificó una limitación temporal, ya que el estudio fue realizado en un periodo específico, lo cual puede influir en la vigencia de los hallazgos si las condiciones del entorno cambian significativamente.

También se enfrentaron restricciones en cuanto al acceso a ciertas fuentes de información, especialmente datos internos de algunas organizaciones o instituciones que no pudieron ser compartidos por motivos de confidencialidad. Esta limitación redujo en parte la posibilidad de realizar un análisis más profundo en determinados aspectos.

Finalmente, es importante señalar que todo proceso investigativo está sujeto a interpretaciones, tanto en la recolección como en el análisis de la información. Aunque se procuró mantener la mayor objetividad posible, la subjetividad del investigador puede influir en la manera de interpretar ciertos datos. A pesar de estas limitaciones, los resultados obtenidos son válidos y relevantes dentro del marco definido para este estudio.

REFERENCIAS

- Alcón, J. (2022). *La investigación de accidentes de tráfico*.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2014). Código Orgánico Integral Penal. *Asamblea Nacional Del Ecuador*, 144.
- Criollo, J. (2024). *Caracterización del transporte masivo en Ecuador, caso de estudio tranvía de la ciudad de Cuenca, provincia Azuay*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2024). *Estadísticas de transporte*. [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica de Transporte/2024/i_trimestre/2024_RESULTADOS_SINIESTROS_IT.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2024/i_trimestre/2024_RESULTADOS_SINIESTROS_IT.pdf)
- Ley orgánica de transporte terrestre y seguridad vial. (2018). Ley orgánica de transporte terrestre y seguridad vial. *Lexis Finder, 1002*, 1–126.
- León, A., & Godoy, R. (2017). Diseño del modelo de transporte público intracantonal, su incorporación al tránsito e integración tarifaria. [file:///C:/Users/USER/Downloads/Estudio%20Leo%CC%81n%20&%20Godoy%20\(2017\)%20modificaci%C3%B3n%201%C3%ADnea%20100.pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/Estudio%20Leo%CC%81n%20&%20Godoy%20(2017)%20modificaci%C3%B3n%201%C3%ADnea%20100.pdf)
- Marco Jurídico del SOAT. (2024). *Libro Quinto del Aseguramiento, Título I: Del Seguro Obligatorio de Accidentes de Tránsito*. Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros del Ecuador. <https://www.supercias.gob.ec>
- Mercado, J., Chere, B., & Martínez, A. (2022). *Impactos de la generación distribuida en la red inteligente: un análisis documental* Introducción El objetivo principal de este capítulo es proporcionar los antecedentes esenciales de la generación distribuida y los desarrollos recientes en tecnologías de. 3, 593–609.

- Orbe, D., Salazar, L., & Vásquez, P. (2024). Estimación y Análisis de Sensibilidad del Consumo Energético de Buses Eléctricos mediante Simulaciones Microscópicas en líneas de Transporte Público. *Revista Técnica “Energía,”* 21(1), 105–113. <https://doi.org/10.37116/revistaenergia.v21.n1.2024.633>
- Pinos, N. (2022). *Facultad de Filosofía , Letras y Ciencias de la Educación Carrera de Pedagogía de la Historia y las Ciencias Sociales Dinámicas del crecimiento y transformación del paisaje urbano de la parroquia El Batán de Cuenca a partir de 1980 Trabajo de titulación p.*
- Przebylłowicz, E., Cunha, M., Geertman, S., Leleux, C., Michels, A., Tomor, Z., Webster, W., & Meijer, A. (2022). Citizen participation in the smart city: findings from an international comparative study. *Local Government Studies,* 48(1), 23–47. <https://doi.org/10.1080/03003930.2020.1851204>
- Reyes, A., Macias, P., Ortigosa, A., & Grado, M. (2020). *Implementación de la nueva red de bus , más allá del modelo.*
- Reyes, L., Ruiz, V., Lardelli, P., Moreno, E., Molina, D., & Jiménez, E. (2020). Asociación del tipo de vehículo con el riesgo de provocar una colisión entre vehículos. *Gaceta Sanitaria,* 34(4), 350–355. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.10.007>
- Robles, J. (2020). La imprudencia como resultado de muerte y lesiones en los siniestros viales. *Universidad Compluense de Madrid,* 1–85. <https://addi.ehu.es/handle/10810/49784%0Ahttps://docplayer.es/77540368-Tesis-doctoral-tesis-doctoral.html>