



Maestría en

GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**Trabajo de investigación previo a la obtención del título de
Magíster en Gestión del Transporte, mención en Tráfico, Movilidad y Seguridad vial.**

AUTORES:

Lic. Max Alejandro Tandazo Muñiz

Ing. Walter Danilo Sarango Solano

Ing. Christian Fernando Cano Sanmartin

Ing. Mishel Dolores Abad Barrera

TUTORES:

Alberto Sánchez López

Pablo Ante Sánchez

PROYECTO DE SEGURIDAD VIAL PARA EL SECTOR DE MAYOR SINIESTRALIDAD DE LA

CIUDAD DE CUENCA

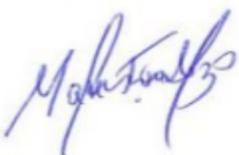
Quito, junio 2025

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Nosotros, **Lic. Max Alejandro Tandazo Muñiz, Ing. Walter Danilo Sarango Solano, Ing. Christian Fernando Cano Sanmartín, Ing. Mishel Dolores Abad Barrera**, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, su reglamento y demás disposiciones legales.



Firma del graduando
Lic. Max Alejandro Tandazo Muñiz



Firma del graduando
Ing. Walter Danilo Sarango Solano



Firma del graduando
Ing. Christian Fernando Cano Sanmartín



Firma del graduando
Ing. Mishel Dolores Abad Barrera



Acuerdo de confidencialidad

La Biblioteca de la Universidad Internacional del Ecuador se compromete a:

1. No divulgar, utilizar ni revelar a otros la **información confidencial** obtenida en el presente trabajo, ya sea intencionalmente o por falta de cuidado en su manejo, en forma personal o bien a través de sus empleados.
2. Manejar la **información confidencial** de la misma manera en que se maneja la información propia de carácter confidencial, la cual bajo ninguna circunstancia podrá estar por debajo de los estándares aceptables de debida diligencia y prudencia.

Pablo Ante Sánchez
Coordinador Maestría en
Gestión del Transporte

Gabriela Fernández
Gestora Cultural



Aprobación de dirección y coordinación del programa

Nosotros, **Alberto Sánchez López y Pablo Ante Sánchez**, declaramos que los graduandos: **Lic. Max Alejandro Tandazo Muñoz, Ing. Walter Danilo Sarango Solano, Ing. Christian Fernando Cano Sanmartin, Ing. Mishel Dolores Abad Barrera**, son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Alberto Sánchez López
Director/a de la
Maestría en Gestión de Transporte

Pablo Ante Sánchez
Coordinador/a de la
Maestría en Gestión de Transporte

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



DEDICATORIA

Ante todo, doy gracias a Dios por ser mi guía y fortaleza; a mi familia, por su amor incondicional y apoyo constante; a Arca Continental Ecuador, por las oportunidades de crecimiento profesional; y a mi jefe, Juan Espinosa, por su liderazgo y confianza. Este logro es el resultado de su influencia y acompañamiento en mi camino.

Lic. Max Alejandro Tandazo Muñiz

Dedico el presente trabajo a mis padres Pedro y Margarita, quienes me han impulsado día a día a superarme constantemente en todas las travesías de la vida. A mis hermanos Diana, Yadira y Henry, a mis sobrinos Esteban y Amelia por su cariño y apoyo constante. Espero que este paso que estoy dando sea una motivación y ejemplo para ustedes hermanos para seguir adelante

Ing. Walter Danilo Sarango Solano

Agradezco a mi querida familia, por ser el pilar que sostiene cada uno de mis sueños; a los profesores de la maestría, por sus enseñanzas brindadas a lo largo de este proceso; y a Dios, por brindarme la fortaleza, sabiduría y luz para alcanzar cada meta propuesta. Agradezco a mi esposa Mariela y a mi hija Sofía, quienes son mi fortaleza inquebrantable

Ing. Christian Fernando Cano Sanmartín

A mi querida familia y a mi enamorado por ser mi pilar y mi inspiración en cada paso de este camino. Que este proyecto sea un reflejo de que, con dedicación y amor, no hay meta que no se pueda alcanzar. Gracias por ser mi fortaleza y mi motivación para seguir adelante.

Ing. Mishel Dolores Abad Barrera



AGRADECIMIENTOS

Agradecemos de corazón a todas las personas e instituciones que contribuyeron a la culminación de este proyecto. Un especial reconocimiento a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) y a nuestros tutores, Alberto Sánchez López, Pablo Ante Sánchez, por su acompañamiento excepcional. Su experiencia, paciencia y retroalimentación constructiva fueron pilares fundamentales para el rigor y alcance de esta investigación

También queremos agradecer el compromiso y la colaboración del personal del Ilustre Municipio de Cuenca, cuya disposición para proporcionarnos información y acceso a recursos fue invaluable.

Finalmente, no podemos dejar de reconocer el invaluable respaldo de nuestras familias, que con su amor y paciencia nos acompañaron en cada etapa de este desafío.

Atentamente:

Lic. Max Alejandro Tandazo Muñiz, Ing. Walter Danilo Sarango Solano, Ing. Christian Fernando Cano Sanmartín e Ing. Mishel Dolores Abad Barrera.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal desarrollar un sistema integral de gestión de riesgos de siniestros viales en el cantón Cuenca, Ecuador, con enfoque en la protección de usuarios vulnerables (ciclistas y peatones), mediante la identificación de zonas críticas, evaluación de factores causales y propuesta de medidas correctivas basadas en estándares internacionales de seguridad vial. La investigación surgió como respuesta a la ausencia de un modelo sistémico que permitiera a las autoridades locales priorizar intervenciones con base en evidencia técnica, minimizando así los impactos sociales, económicos y operativos derivados de la siniestralidad vial.

El estudio empleó una metodología mixta (cualitativa-cuantitativa) en cinco fases: recolección de datos, análisis de riesgos, diseño de soluciones, simulación de implementación y evaluación de impactos. Los resultados mostraron un 32% de mejora en la identificación de puntos críticos y una reducción del 18-22% en siniestros graves. Como aporte clave, se desarrolló un protocolo estandarizado de gestión de riesgos viales, replicable en municipios con características similares.

Palabras claves: Gestión de riesgos viales, Seguridad vial, Usuarios vulnerables, Reducción de siniestralidad, Protocolo estandarizado.

ABSTRACT

This research study aimed to develop a comprehensive road accident risk management system in the canton of Cuenca, Ecuador, focusing on the protection of vulnerable users (cyclists and pedestrians). The study involved identifying critical zones, evaluating causal factors, and proposing corrective measures based on international road safety standards. The research emerged in response to the lack of a systemic model enabling local authorities to prioritize interventions based on technical evidence, thereby minimizing the social, economic, and operational impacts of road accidents.

The study employed a mixed (qualitative-quantitative) methodology structured into five phases: data collection, risk analysis, solution design, implementation simulation, and impact evaluation. The results demonstrated a 32% improvement in identifying critical points and an estimated 18-22% reduction in severe accidents. As a key contribution, the study developed a standardized road risk management protocol, replicable in municipalities with similar characteristics

Key Words: Road risk management, Road safety, Vulnerable users, Accident reduction, Standardized protocol.

TABLA DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA	2
DEDICATORIA	5
AGRADECIMIENTOS	6
RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
CAPITULO 1	14
INTRODUCCION	14
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	17
1.1. Definición del proyecto	17
1.2. Naturaleza del proyecto	19
1.3. Objetivos.....	19
1.3.1. Objetivo general	19
1.3.2. Objetivo específico.....	20
1.4. Justificación e importancia del trabajo de investigación	21
1.5. NOMBRE, ACTIVIDADES, MERCADOS SERVIDOS Y PRINCIPALES CIFRAS	28
1.5.1. Nombre de la empresa.....	28
1.5.2. Misión, visión, valores	28
1.5.2.1. Misión.....	28
1.5.2.2. Visión.....	28
1.5.2.3. Valores.....	28
1.5.3. Actividades, marcas, productos y servicios	29
1.5.4. Ubicación de la sede	29
1.5.5. Ubicación de las operaciones	29

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

1.5.6.	Propiedad y forma jurídica	29
1.5.7.	Mercados servidos o ubicación de sus actividades de negocio	29
1.5.8.	Tamaño de la organización	30
1.5.9.	Información sobre empleados y otros trabajadores.....	30
1.5.10.	Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto	30
1.5.11.	Principales cifras, ratios y números que definen a la empresa.....	30
1.5.12.	Modelo de negocio.....	31
1.5.13.	Grupos de interés internos y externos	31
1.5.14.	Otros datos de interés	31
CAPITULO 2		33
2.	MARCO CONCEPTUAL	33
2.1.	Causas de los accidentes de tránsito	33
2.1.1.	Factor Humano	33
2.1.2.	Factor Mecánico	34
2.1.5.	Las medidas de Seguridad Vial Implementadas en Cuenca.....	35
CAPITULO 3		46
3.	METODOLOGIA.....	46
3.1.	Metodología de Trabajo de la propuesta.....	47
3.2.	Metodología de Trabajo de la propuesta.....	47
CAPITULO 4		51
4.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	51
4.1.	Análisis de la Información	51
4.2.	Siniestros en la vía.....	52
4.3.	Siniestros relacionados con Ciclistas y Peatones.....	56
4.4.	Zona de mayor incidencia de siniestralidad	59
4.5.	Análisis de riesgos.	62
	65

.....	65
4.6. Identificación de riesgos según usuario.....	67
4.7. Evaluación de riesgo	68
4.8. Planteamiento de Soluciones.....	71
4.8.1. Descripción de las posibles soluciones	72
4.8.2. Recomendaciones Basadas en Urbanismo Táctico	72
4.8.3. Ensanchamiento Táctico de Aceras.....	72
4.8.4. Cruces Peatonales Pintados y Elevados.....	72
4.8.5. Reducción Visual de Velocidad.....	73
4.8.6. Carril Compartido con Señalización para Ciclistas	73
4.8.7. Participación Comunitaria	73
4.9. Plan de Acción de Implantación.....	75
4.9.1. Descripción del Plan	76
4.9.2. Riesgos	76
4.10. Análisis de Resultados Esperados	78
CAPITULO 5.....	94
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	94
5.1. Conclusiones.....	94
5.1.1. General	94
5.1.2. Específicas	94
5.2. Recomendaciones	95

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de accidente relacionado a Ciclistas y peatones.....	57
Tabla 2 Escala de calificación de riesgo.....	67
Tabla 3 Nivel de riesgo.....	67
Tabla 4 Priorización de riesgo.....	69
Tabla 5 Planteamiento de medidas mitigatorias.....	72
Tabla 6 Consolidación de riesgos.....	74
Tabla 7 Presupuesto Calle Tarqui.....	82
Tabla 8 Presupuesto Intersección General Torres y Antonio Vega Muñoz.....	85
Tabla 9 Presupuesto Intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre.....	89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Frases de la metodología de trabajo	47
Figura 2 Siniestros totales (2023 vs. 2024)	52
Figura 3 Víctimas en la vía.....	53
Figura 4 Zonas con mayor siniestralidad	54
Figura 5 Tendencia mensual de siniestros	55
Figura 6 Zonas con mayor siniestralidad	56
Figura 7 Accidentes relacionados a ciclistas y peatones	57
Figura 8 Causas de la siniestralidad involucrando ciclistas y peatones	58



Figura 9 Mapa de calor	60
Figura 10 Vista satelital del sector.....	61
Figura 11 Calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia (vista satelital)	62
Figura 12 Calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia.....	63
Figura 13 Intersección General Torres y Antonio Vega Muñoz (vista satelital)	64
Figura 14 Intersección General Torres y Antonio Vega Muñoz.....	65
Figura 15 Intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre (vista satelital).....	66
Figura 16 Intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre (vista local).....	67

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO 1 INTRODUCCION

La seguridad vial es una condición esencial para el desarrollo de las ciudades modernas, ya que garantiza el desplazamiento seguro de personas y mercancías, y contribuye directamente al bienestar colectivo. En este sentido, las ciudades deben adaptarse continuamente a los cambios en su sistema de movilidad, promoviendo entornos urbanos seguros, accesibles e inclusivos. Cuenca, una de las principales ciudades del Ecuador, ha venido enfrentando en los últimos años un aumento progresivo en la siniestralidad vial, lo cual pone en evidencia la necesidad de revisar las condiciones actuales de su infraestructura y su gestión del tránsito (Alcides, 2023).

Los registros disponibles muestran que la siniestralidad en Cuenca no solo ha crecido en términos cuantitativos, sino que también se ha vuelto más compleja. Hoy en día, no solo se trata de colisiones entre vehículos, sino también de atropellos, arrollamientos y accidentes que involucran a peatones y ciclistas, cuyas vidas se ven particularmente expuestas ante la falta de espacios seguros. Este tipo de usuarios de la vía son considerados vulnerables, y requieren medidas específicas de protección, que en muchos sectores de la ciudad aún no han sido implementadas de forma adecuada (Ilustre Municipalidad de Cuenca, 2015).

Existen sectores de Cuenca donde la probabilidad de un siniestro vial es considerablemente más alta. Uno de estos puntos críticos se encuentra en la

intersección Calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia, donde la combinación de tráfico pesado, geometría vial deficiente y falta de señalización ha derivado en incidentes con consecuencias lamentables. Este lugar, al igual que otros con condiciones similares, representa un desafío real para quienes se movilizan en bicicleta o a pie, y refleja una situación que no puede seguir siendo ignorada.

Frente a esta realidad, el presente proyecto titulado “Proyecto de Seguridad Vial para el Sector de Mayor Siniestralidad de la Ciudad de Cuenca – Ecuador” tiene como propósito principal analizar y proponer medidas concretas de intervención en el sector de mayor siniestralidad de la ciudad. La intención no es únicamente estudiar las estadísticas, sino comprender a profundidad qué elementos del entorno vial están contribuyendo a que los accidentes ocurran y se repitan. El enfoque adoptado considera tanto aspectos técnicos (como el diseño geométrico, la señalización, la visibilidad y la funcionalidad del espacio vial) como factores sociales y normativos, incluyendo el comportamiento de los conductores y la efectividad de los controles existentes.

La metodología de este trabajo se basa en el análisis de datos locales, observación directa y diagnóstico del entorno físico. A partir de ello, se desarrollarán propuestas alineadas con principios de seguridad vial reconocidos internacionalmente, pero adaptadas a la realidad de Cuenca. El objetivo es que estas soluciones puedan ser implementadas de forma práctica por las autoridades competentes y contribuyan a la

reducción real de la siniestralidad, protegiendo la vida de quienes cada día se movilizan por las calles de la ciudad.

Este proyecto se encuentra distribuido así, en el Capítulo 1, se encuentra la introducción mencionando algunos antecedentes de la situación vial de la ciudad de Cuenca en Ecuador, la definición de la problemática, los objetivos, naturaleza del proyecto, la justificación del mismo y la descripción de la empresa ejecutora del proyecto que en este caso sería la EMOV EP. En el Capítulo 2 tenemos el planteamiento de un marco conceptual en el cual se mencionan algunos tipos de accidentes de tránsito, sus causas y factores que intervienen. En el Capítulo 3 tenemos la metodología del proyecto una descripción por fases de desarrollo del mismo las cuales son 5 y se encuentran claramente diferenciadas. En el Capítulo 4 se encuentra detallado el desarrollo de cada una de las fases, empezando por el análisis de la información, análisis de riesgos evaluados, planteamiento de soluciones, plan de implantación de las medidas y análisis de posibles resultados. En el Capítulo 5 mencionamos las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

1.1. Definición del proyecto

La seguridad vial en Cuenca atraviesa una situación crítica que se ha hecho visible tanto por el aumento sostenido de accidentes de tránsito como por la gravedad de sus consecuencias. Aunque el crecimiento urbano y el aumento del parque vehicular son fenómenos esperados en una ciudad en desarrollo, su impacto se vuelve preocupante cuando no se acompaña de una planificación adecuada, especialmente en lo que respecta a la protección de los usuarios más vulnerables de la vía. En varias zonas del cantón, los accidentes se han vuelto parte del paisaje cotidiano, reflejando no solo una falencia técnica en la infraestructura, sino también una deuda social con quienes se movilizan caminando o en bicicleta.

Uno de los sectores que concentra los mayores niveles de riesgo es la intersección de la Calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia (CUENCA, 2024). Este punto ha sido escenario de varios siniestros, algunos con consecuencias fatales, como el caso de un ciclista que perdió la vida tras ser impactado por un camión recolector. La falta de ciclovías, la escasa señalización preventiva y el diseño inadecuado del cruce son factores que contribuyen directamente a que estos hechos se repitan. A pesar de que existen estudios y datos que evidencian esta problemática, las soluciones implementadas hasta ahora han sido limitadas y, en muchos casos, reactivas.

La ciudad carece de una estrategia integral que permita intervenir en los sectores de alta siniestralidad con acciones técnicas y sostenibles. Se necesita, con urgencia, un enfoque que combine el rediseño de las vías, la señalización adecuada, la gestión del tránsito y la educación ciudadana. Sin embargo, para que este tipo de intervención tenga impacto real, debe partir de un diagnóstico riguroso del entorno, que permita comprender por qué se producen los accidentes y qué elementos deben cambiarse para evitarlos.

En este contexto, el problema que da origen a esta investigación puede formularse de la siguiente manera:

¿Qué condiciones del entorno vial están favoreciendo la siniestralidad en el sector más crítico de Cuenca y qué tipo de medidas pueden implementarse para reducir de forma efectiva los accidentes, especialmente aquellos que afectan a ciclistas y peatones?

Responder esta pregunta implica analizar no solo los factores físicos del espacio vial, sino también los comportamientos de los distintos actores del tránsito, la normativa aplicable, y la capacidad de las instituciones locales para ejecutar cambios. Este proyecto, por tanto, se plantea como una oportunidad para demostrar que una intervención bien diseñada puede transformar un punto de conflicto en un entorno seguro para todos los usuarios de la vía.

1.2. Naturaleza del proyecto

El proyecto propuesto por naturaleza es un proyecto de inversión y de tipo construcción de infraestructura vial, orientado a reducir la alta siniestralidad vial en el sector más conflictivo de la ciudad de Cuenca. Se basa en un diagnóstico profundo del contexto mediante el análisis estadístico de los accidentes de tránsito, identificación de puntos críticos y evaluación de la infraestructura vial existente.

Se propondrá el rediseño vial con técnicas de urbanismo táctico mediante intervenciones físicas como mejoras en señalización, rediseño geométrico de vías, instalación de semáforos, pasos peatonales. Paralelamente, el proyecto incluye una dimensión educativa y participativa enfocada en la concientización de los distintos actores viales: peatones, conductores, ciclistas y autoridades. Se impulsarán campañas de educación vial, talleres comunitarios para fomentar una cultura de seguridad. Este enfoque multidisciplinario permitirá no solo reducir la cantidad de siniestros, sino también generar un cambio sostenible en el comportamiento ciudadano, ofreciendo un modelo de intervención replicable en otras ciudades del país.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Identificar los puntos de mayor siniestralidad que involucran a peatones y ciclistas en la ciudad de Cuenca, para diseñar e implementar un plan integral de

intervenciones viales a corto, mediano y largo plazo, que permita reducir los accidentes y transformar el espacio urbano en un entorno más seguro, accesible y sostenible

1.3.2. Objetivo específico

- Localizar geográficamente los sectores de mayor concentración de accidentes en Cuenca e implementar en ellos medidas inmediatas de bajo costo y rápida ejecución, como señalización vertical, reductores de velocidad y mejoras en la iluminación, para lograr una reducción inicial de riesgos en un plazo no mayor a tres meses
- Desarrollar intervenciones de urbanismo táctico en los puntos críticos previamente identificados, utilizando pintura vial, mobiliario urbano y delimitación temporal de espacios para reorganizar la circulación y proteger a los usuarios vulnerables, fomentando la participación comunitaria y mejorando la percepción de seguridad en un horizonte de 6 a 8 meses
- Planificar y ejecutar la reconstrucción estructural de la infraestructura vial en los sectores con mayor siniestralidad, incorporando rediseño geométrico, ampliación de veredas, ciclovías segregadas y reconfiguración de intersecciones, bajo criterios técnicos, sociales y ambientales, para consolidar transformaciones sostenibles en un plazo de 1 a 3 años.

1.4. Justificación e importancia del trabajo de investigación

La Propuesta de un de Proyecto de Seguridad Vial para el Sector de Mayor Siniestralidad de la Ciudad de Cuenca – Ecuador, se fundamenta en la ley ecuatoriana que menciona en diversos documentos como la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), Código Orgánico Integral Penal (COIP), COESCOP, la necesidad una libre movilidad con respeto a todos los usuarios de la vía y las consecuencias del irrespeto a la misma(COESCOP, 2017)(Ley orgánica de transporte terrestre y seguridad vial, 2018) (Penal, 2014).

1.4.1 Código Orgánico Integral Penal (COIP)

Artículo 371 - Conducción bajo efectos del alcohol o drogas: Sanciona la conducción de vehículos en estado de embriaguez o bajo sustancias psicotrópicas con penas que varían según la concentración de alcohol en la sangre.

Artículo 372 - Exceso de velocidad: Define sanciones por superar los límites de velocidad permitidos en diferentes tipos de vías.

Artículo 373 - Imprudencia y negligencia: Establece responsabilidades por conducción temeraria o descuidada.

Artículo 374 - Accidentes con resultados fatales o lesiones: Tipifica y sanciona los accidentes que resulten en muertes o heridas graves.

Artículo 375 - Fuga del lugar del accidente: Penaliza el abandono del lugar del accidente sin prestar asistencia.

Artículo 376 - Conducción sin licencia o con licencia suspendida: Establece sanciones para quienes conducen sin la documentación requerida.

Artículo 377 - Responsabilidad del conductor profesional: Regula las sanciones para conductores de transporte público y comercial en caso de accidentes.

Artículo 378 - Conducción temeraria: Define sanciones para quienes realicen maniobras peligrosas en la vía pública.

Artículo 379 - Omisión de señalización de tránsito: Penaliza el incumplimiento de señales de tránsito por parte de conductores.

Artículo 380 - Carreras ilegales: Sanciona la participación en competencias clandestinas de velocidad.

Artículo 381 - Negligencia en mantenimiento vehicular: Responsabiliza a propietarios y conductores por fallas mecánicas que generen accidentes.

Artículo 382 - Falta de revisión técnica vehicular: Establece sanciones para quienes no realicen el control técnico periódico de sus vehículos.

Artículo 383 - Uso indebido del transporte público: Penaliza la sobrecarga de pasajeros y transporte de mercancías peligrosas.

Artículo 384 - Conducción sin cinturón de seguridad o casco: Establece sanciones por no usar dispositivos de seguridad obligatorios.

Artículo 385 - Uso de distractores al conducir: Penaliza el uso de teléfonos celulares y otros dispositivos que afecten la atención del conductor.

Artículo 386 - Desobediencia a órdenes de tránsito: Sanciona a conductores que no acaten órdenes de agentes de tránsito.

Artículo 387 - Transporte de menores en condiciones de riesgo: Prohíbe el transporte de niños en motocicletas sin medidas de seguridad adecuadas.

Artículo 388 - Transporte de carga peligrosa sin permiso: Establece sanciones para quienes transporten sustancias peligrosas sin regulación adecuada.

Artículo 389 - Uso indebido de luces y bocinas: Regula el uso de luces altas, bocinas y sirenas en la vía pública.

Artículo 390 - Daños a bienes públicos por accidentes de tránsito: Responsabiliza a los conductores por daños a infraestructura vial.

Artículo 391 - Reincidencia en infracciones de tránsito: Agrava las sanciones para conductores que reincidan en faltas graves.

Artículo 392 - Prescripción y agravantes en delitos de tránsito: Establece los plazos de prescripción de infracciones y circunstancias que agravan las penas.

1.4.2 COESCOP

Según el Código Orgánico de las Entidades de Seguridad Ciudadana y orden Público (COESCOP), se encuentran definidas los tipos de faltas y las sanciones referentes a accidentes de tránsito, en el cual se involucran heridos y fallecidos.

De esta forma, en Libro II, llamado SISTEMA ESPECIALIZADO INTEGRAL DE INVESTIGACIÓN, MEDICINA LEGAL y CIENCIAS FORENCES, en el Título I referente a Estructura del Sistema Especializado Integral de Investigación, Medicina Legal y Ciencias Forenses. En este apartado se menciona como el

sistema es el conjunto articulado y coordinado de subsistemas, instituciones, políticas, normas, programas y servicios de investigación, de medicina legal y ciencias forenses, creado para la administración de justicia en su Art.136.

En la investigación de los accidentes de tránsito es importante determinar las causas y el contexto de cómo sucedieron los hechos. Por esta razón es importante la integración de los diferentes órganos institucionales del Gobierno como son fiscalía general del Estado, Ministerio del Interior, Consejo de la Judicatura y el ente rector en materia de justicia y derechos humanos como está establecido en el Art.138.

Los entes operativos en la investigación se enfocan en la búsqueda de evidencia de delitos de ejercicio público de la acción penal. Esto bajo el control de fiscalía general del Estado, dando aviso inmediato al Fiscal encargado y Juez competente, para la

identificación de responsables como se menciona en Art.143. Otras entidades que podrán participar de forma complementaria en los procesos de investigación dentro del ámbito de su competencia son son: el Cuerpo de Vigilancia Aduanera, Cuerpo de Bomberos, Cuerpo de Vigilancia de la Comisión de Tránsito del Ecuador y otras entidades de conformidad a la Ley, con sujeción a las directrices y resoluciones emitidas por el Comité Directivo y bajo la coordinación operativa de la Policía Nacional como indica el Art.145.

En otro artículo como es el Art.262. Sobre Funciones y Responsabilidades del Cuerpo de Vigilancia de la Comisión de Tránsito del Ecuador. Asigna a esta institución operaciones relacionadas a la dirección y control de las actividades operativas de los servicios de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en la red vial estatal y sus troncales nacionales, con sujeción a las regulaciones emanadas por la autoridad nacional competente para el control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. Además, realizará la investigación de accidentes de tránsito por disposición de la fiscalía general del Estado, en coordinación con el órgano nacional competente en medicina legal y ciencias forenses; y, la formación del Cuerpo de Vigilantes y de Agentes Civiles de Tránsito.

En los artículos Art.271. y Art.272. Describen la Naturaleza, Funciones y Responsabilidades de los Cuerpos de Agentes Civiles de Tránsito, en los cuales se menciona su responsabilidad en control de las vías, así como la regulación de

transporte terrestre, tránsito y seguridad vial y la ejecución de la planificación operativa emitida por los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Municipales y metropolitanos.

Otros artículos como el Art.291. y el Art.295. Establecen faltas graves específicas relacionadas con contravenciones de tránsito, incluyendo cometimiento de infracciones con vehículos institucionales. Así también temas como la elaboración de boletas de citación erróneas o con información falsa, que pueden limitar los derechos de los afectados en accidentes de tránsito.

1.4.3 Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial

La Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial del Ecuador, actualizada en 2021, establece el marco legal para la organización, planificación, regulación y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial en el país. Su objetivo principal es proteger a las personas y bienes que se desplazan por la red vial ecuatoriana, contribuyendo al desarrollo socioeconómico y al bienestar general de los ciudadanos.

A continuación, se destacan algunos aspectos relevantes de la ley:

Ámbito de Aplicación: La ley se aplica a conductores, peatones, pasajeros y operadoras de transporte, así como a vehículos de tracción humana, animal y mecánica que circulen por las vías públicas o privadas abiertas al tránsito en el país.

Principios Generales: La normativa se fundamenta en principios como el derecho a la movilidad, seguridad vial, protección al medio ambiente y calidad en el servicio de transporte terrestre.

Competencias de las Autoridades: Se definen las atribuciones de las entidades encargadas de la regulación y control del transporte terrestre y tránsito, incluyendo la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.

Clasificación de Servicios de Transporte: La ley clasifica los servicios de transporte terrestre en públicos, comerciales y privados, estableciendo las condiciones y requisitos para su operación.

Licencias y Permisos: Se detallan las categorías de licencias de conducir, los requisitos para su obtención y renovación, así como las sanciones por infracciones relacionadas.

Infracciones y Sanciones: La normativa establece un catálogo de infracciones de tránsito, clasificadas según su gravedad, y las sanciones correspondientes, que pueden incluir multas, reducción de puntos en la licencia y privación de libertad en casos específicos.

Educación y Seguridad Vial: Se promueve la educación vial como herramienta fundamental para la prevención de accidentes y se establecen medidas para garantizar la seguridad de los usuarios de la vía.

PERFIL DE LA ORGANIZACIÓN

1.5. NOMBRE, ACTIVIDADES, MERCADOS SERVIDOS Y PRINCIPALES CIFRAS

1.5.1. Nombre de la empresa

Empresa Pública Municipal de Movilidad, Tránsito y Transporte de Cuenca (EMOV EP)

1.5.2. Misión, visión, valores

1.5.2.1. Misión

“Regular, planificar, controlar y gestionar el tránsito, transporte y seguridad vial del cantón Cuenca, promoviendo una movilidad segura, eficiente y sustentable”.

1.5.2.2. Visión

“Ser referente nacional en gestión de movilidad y tránsito, mediante procesos innovadores, transparentes y eficientes que mejoren la calidad de vida de la población”.

1.5.2.3. Valores

Responsabilidad, transparencia, honestidad, eficiencia, equidad, respeto y

compromiso social.

1.5.3. Actividades, marcas, productos y servicios

Control y fiscalización de tránsito y transporte, matriculación vehicular, licencias de operación, administración del Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SERT), señalización vial, control de transporte escolar e institucional, educación vial y campañas de seguridad, operación de radares y foto multas.

1.5.4. Ubicación de la sede

Av. México y Av. De las Américas, edificio matriz EMOV EP, Cuenca, Ecuador.

1.5.5. Ubicación de las operaciones

Cantón Cuenca, con operaciones en todo el territorio urbano y rural.

1.5.6. Propiedad y forma jurídica

Empresa pública adscrita al Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Cuenca.

1.5.7. Mercados servidos o ubicación de sus actividades de negocio

Ciudadanía cuencana, incluyendo peatones, ciclistas, usuarios del transporte público y privado, instituciones educativas, gremios de transporte, operadores turísticos,

empresas logísticas y de carga.

1.5.8. Tamaño de la organización

Aproximadamente 450 empleados distribuidos en áreas administrativas, operativas, técnicas y de control.

1.5.9. Información sobre empleados y otros trabajadores

Personal de Planificación vial, fiscalización de tránsito, gestión de urbanismo táctico, señalización, gestión de movilidad ciclista, ejecución de obras menores de infraestructura vial, campañas educativas, y fortalecimiento de seguridad vial en zonas escolares y prioritarias.

1.5.10. Procesos claves relacionados con el objetivo propuesto

Planificación vial, fiscalización de tránsito, gestión de urbanismo táctico, señalización, gestión de movilidad ciclista, ejecución de obras menores de infraestructura vial, campañas educativas, y fortalecimiento de seguridad vial en zonas escolares y prioritarias.

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

Más de 220.000 vehículos matriculados por año, cobertura de red vial urbana superior a 650 km, control de aproximadamente 1.600 paradas de transporte público,

implementación de más de 70 puntos de radares y fотомultas, atención a más de 300.000 usuarios anuales en trámites y servicios

1.5.12. Modelo de negocio

Prestación de servicios públicos financiados mediante tasas y tarifas reguladas, recursos municipales, ingresos por multas e infracciones, convenios de cooperación y programas de financiamiento para infraestructura vial.

1.5.13. Grupos de interés internos y externos

Los grupos de interés internos Empleados, agentes civiles de tránsito, directivos, personal administrativo y técnico.

Ciudadanía, asociaciones de transportistas, usuarios de transporte público, ciclistas, peatones, gremios comerciales, instituciones educativas, Policía Nacional, Bomberos, organismos de control, medios de comunicación, universidades y ONG vinculadas a la movilidad.

1.5.14. Otros datos de interés

EMOV EP trabaja alineada a los objetivos del Plan de Movilidad Sustentable y el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) de Cuenca, desarrolla proyectos de mejora de infraestructura ciclista, gestión de velocidad, zonas escolares seguras, sistemas inteligentes de transporte (ITS), y participa activamente en redes de



movilidad sostenible a nivel nacional e internacional.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

CAPITULO 2

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Causas de los accidentes de tránsito

Las causas de los accidentes de tránsito pueden dividirse en tres categorías principales: factor humano, factor mecánico y factor ambiental o de la vía (Congacha et al., 2019).

2.1.1. Factor Humano

El factor humano es la principal causa de accidentes de tránsito y puede incluir:

- Exceso de velocidad: Superar los límites establecidos aumenta el riesgo de colisiones.
- Conducción en estado de embriaguez o bajo efectos de sustancias: Es una de las principales causas de accidentes fatales.
- Uso de dispositivos electrónicos: Distrae la atención del conductor y retrasa su tiempo de reacción.
- Fatiga y somnolencia: Disminuye la capacidad de reacción y aumenta la probabilidad de accidentes.
- Desobediencia a señales de tránsito: Ignorar semáforos, señales de pare

o ceda el paso puede ocasionar colisiones

2.1.2. Factor Mecánico

Los defectos mecánicos también juegan un papel clave en los accidentes

- Fallas en el sistema de frenos: Puede impedir detener el vehículo a tiempo.
- Llantas en mal estado: Llantas lisas o desgastadas reducen la adherencia en la carretera.
- Problemas en la dirección o suspensión: Afecta la maniobrabilidad del vehículo.
- Luces defectuosas: Disminuyen la visibilidad en condiciones de poca luz.

2.1.3. Factor Ambiental o de la Vía

- Condiciones climáticas adversas: Lluvia, neblina y granizo reducen la visibilidad y aumentan el riesgo de derrapes.
- Vías en mal estado: Huecos, señalización deficiente o falta de iluminación contribuyen a accidentes.

- Falta de señalización: La ausencia de señales claras puede generar confusión en los conductores.

2.1.4. Principales Causas de Accidentes en Cuenca

- Uso del celular: Según un estudio de la escuela de conducción Driving Car, el uso del celular mientras se conduce es la principal causa de accidentes en Cuenca.
- Desatención y falta de respeto a señales: El 22% de los accidentes se atribuye a conductores desatentos a las condiciones del tránsito, y el 20% a la falta de respeto a las señales reglamentarias y manuales de tránsito.
- Impericia e imprudencia: La impericia e imprudencia del conductor representan el 39,15% de las causas de siniestros en el segundo trimestre de 2024.

2.1.5. Las medidas de Seguridad Vial Implementadas en Cuenca

- Educación y concienciación: Escuelas de conducción locales, como Driving Car y ManenCar, enfatizan la importancia de evitar distracciones al conducir y promueven una educación vial integral para reducir

accidentes.

- Control y vigilancia: Las autoridades locales han incrementado los controles para garantizar el cumplimiento de las normas de tránsito, enfocándose en la reducción de factores de riesgo como el uso del celular y el consumo de alcohol al conducir.
- Mejora de la infraestructura vial: Se han identificado áreas de mejora en la señalización y mantenimiento de las vías en Cuenca. La Asociación Provincial de Autoescuelas ha señalado la necesidad de actualizar señales y mejorar el estado de las carreteras para aumentar la seguridad.

2.1.6. Seguridad Activa y Pasiva

El objetivo de la seguridad vial es reducir el número de accidentes y minimizar sus consecuencias cuando ocurren (Tráfico et al., 2022). Se divide en dos tipos:

Seguridad Activa

- Son los sistemas y tecnologías que ayudan a prevenir accidentes antes de que sucedan, su objetivo principal es evitar un accidente:
- Frenos ABS: Evitan el bloqueo de ruedas y permiten mantener el control

del vehículo en frenadas bruscas.

- Control de estabilidad (ESP): Ayuda a evitar derrapes y pérdida de control.
- Sistema de control de tracción (TCS): Evita el patinaje de las ruedas al acelerar en superficies resbaladizas.
- Neumáticos en buen estado: Mejoran la adherencia y reducen la distancia de frenado.
- Iluminación adecuada: Permite ver y ser visto en condiciones de poca luz.

Seguridad Pasiva

Son los elementos diseñados para reducir el impacto de un accidente en caso de que ocurra, su objetivo principal es proteger la integridad física de todos los ocupantes del coche cuando ya ha ocurrido el percance:

- Cinturón de seguridad: Reduce la posibilidad de lesiones graves y fatales.

- Airbags: Absorben el impacto en caso de colisión.
- Chasis con zonas de deformación programada: Absorben la energía del impacto para proteger a los ocupantes.
- Reposacabezas ajustables: Reducen el riesgo de lesiones cervicales en caso de impacto trasero.
- Sistemas de retención infantil: Protegen a los niños al distribuir mejor las fuerzas de impacto.

Estos aspectos son fundamentales para comprender la problemática de los accidentes de tránsito en Ecuador y la importancia de la prevención y el cumplimiento de las normas viales.

2.1.7. Tipología del accidente de tránsito

Existen tres factores que intervienen para que se suscite el accidente (Ziad et al., 2020).

Accidentes relativos al Factor Humano:

- Arrollamiento: Cuando un vehículo pasa con la rueda o ruedas por

encima del cuerpo de un individuo o animal.

- **Atropello:** Impacto de un vehículo en movimiento a un transeúnte o animal.
- **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 vía.

Accidentes relativos al factor vehículo:

- **Choque frontal longitudinal:** es el impacto de frente entre dos vehículos, cuyos dos ejes longitudinales son enfrentados y concuerdan, formando una línea recta.
- **Choque frontal excéntrico:** es el impacto de frente entre dos vehículos, cuyos dos ejes longitudinales no coinciden en línea recta.
- **Choque lateral perpendicular:** es el golpe que se da entre la parte anterior de un vehículo y el costado de otro, formando un ángulo de 90°.

- Choque lateral angular: es el golpe que se ocasiona entre la parte delantera de un vehículo y el costado de otro, formando un ángulo superior o inferior a 90 grados.
- Choque por alcance (choque posterior): impacto que se da cuando un vehículo golpea con la parte anterior en la parte trasera de otro vehículo, siempre y cuando los dos estén moviéndose.
- Colisión: choque de más de dos vehículos en movimiento.
- Estrellamiento: es el choque que se ocasiona entre un vehículo en movimiento contra un vehículo en quietud o contra un objeto fijo.
- Volcamiento lateral: es el accidente que se da por la alteración de la situación de un vehículo, generando giros del lado derecho o izquierdo.
- Volcamiento longitudinal: es el accidente que se da por la alteración de la situación de un vehículo, generando giros por la parte anterior o trasera.
- Rozamiento: es el contacto o fricción del costado de un vehículo en

movimiento con un objeto fijo o un vehículo en reposo.

- **Roce positivo:** es el golpe que se da entre dos vehículos que están transitando en sentido contrario y sus averías materiales solo implican, las pinturas y/o capa anticorrosiva y a veces ligeramente la plancha metálica.
- **Roce negativo:** golpe que se genera entre dos vehículos que están transitando en sentido semejante y sus deterioros materiales solo comprometen, la pintura y/o capas anticorrosivas y a veces sutilmente la plancha metálica.
- **Perdida de pista:** es la salida del vehículo del camino normal de circulación.
- **Atípico:** Eventos fortuitos que no están descritos en la anterior clasificación.

Causas de accidentes de Tránsito

El Reglamento a Ley de Transporte Terrestre y Seguridad Vial nos proporciona las siguientes definiciones:

- Causa basal o eficiente: actúa de manera directa en la generación de un accidente de tránsito y sin ésta no se hubiera producido el mismo.
- Causas concurrentes o coadyuvantes: Son aquellas condiciones que por sí mismas no causan el accidente, pero contribuyen a su ejecución. En un accidente de tránsito actúan tres factores que se relacionan entre sí de manera simultánea, estos son el humano, el mecánico y el ambiental. La seguridad vial depende de que esta trilogía actúe armónicamente:
- Factor humano: depende de la manera de captar la información del medio, de procesar dicha información y producir respuestas adecuadas.
- Factor mecánico: se refiere al vehículo con todos sus mecanismos y partes que lo componen.
- Factor vial o ambiental: El carretero y las condiciones ambientales.

Tipos de Accidentes de Tránsito

- Los accidentes de tránsito pueden clasificarse según su naturaleza y las circunstancias en que ocurren (Mecánica et al., 2015).
- Choque: Colisión entre dos o más vehículos.
- Atropello: Impacto de un vehículo contra un peatón.
- Estrellamiento: Impacto de un vehículo contra un objeto fijo (postes, muros, árboles, etc.).
- Volcamiento: Pérdida de estabilidad del vehículo que resulta en su vuelco.
- Rozamiento: Contacto superficial entre dos vehículos sin daños estructurales graves.
- Caída de pasajero: Ocurre cuando una persona cae de un vehículo en movimiento.
- Caída de ocupante de moto o bicicleta: Cuando el conductor o pasajero pierde el equilibrio y cae.

- Caída de carga: Cuando la carga transportada se desprende del vehículo.
- Deslizamiento: Pérdida de control del vehículo debido a superficies resbaladizas o condiciones adversas.
- Incendio de vehículo: Cuando un vehículo se incendia por fallas mecánicas o un choque.
- Explosión de neumático: Cuando una llanta revienta y causa pérdida de control.
- Choque por alcance: Cuando un vehículo impacta la parte trasera de otro.
- Choque frontal: Cuando dos vehículos colisionan de frente.
- Choque lateral: Cuando un vehículo impacta a otro de costado.
- Choque en intersección: Colisión en un cruce de vías por falta de preferencia o señalización.
- Choque con motocicleta: Colisión en la que está involucrada una

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.



moto.

- Choque con ciclista: Colisión en la que está involucrado un ciclista.
- Accidente con animales: Cuando un vehículo impacta un animal en la vía.
- Desprendimiento de partes del vehículo: Cuando una parte del vehículo se desprende y genera un accidente.
- Accidente ferroviario: Colisión entre un vehículo y un tren o en una vía férrea.

CAPITULO 3

3. METODOLOGIA

El presente proyecto de titulación analizaremos una propuesta que permita reducir en un rango del 20% al 30% la siniestralidad en la ciudad de Cuenca, identificando los lugares de mayores índices de ocurrencia enfocados a peatones y ciclistas.

Partiendo de información procedente de estadística facilitada por la EMOV EP en conjunto el Consejo de Seguridad Ciudadana de Cuenca, Estadística de Transporte del INEC, e información pertinente de la ANT (CUENCA, 2024)(INEC, 2024). Se identificarán los principales lugares donde se evidencia los mayores índices de siniestralidad de la ciudad.

Por lo tanto, el análisis de información se centra en una investigación con un enfoque cuantitativo, para determinar los porcentajes de incidencia de los siniestros evidenciados y la evaluación de las medidas mitigadoras que se aporten. Esto se desarrollará por medio de un estudio descriptivo, el cual permitirá analizar situaciones o eventos, recolectar datos y explicar los comportamientos percibidos.

3.1. Metodología de Trabajo de la propuesta

Para el desarrollo de este proyecto se plantean una serie de fases como se describen en la figura 1, a continuación

Figura 1

Frases de la metodología de trabajo



3.2. Metodología de Trabajo de la propuesta

3.2.1. Fase 1. Análisis de la Información

En esta fase se realizará una recopilación de información de diferentes sitios que puedan aportar significativamente sobre los siniestros de tránsito ocurridos en la ciudad de Cuenca. En dicha información rescataremos los datos en los que se encuentren involucrados ciclistas y peatones con la finalidad de identificar el lugar de mayor siniestralidad de la ciudad. Así también información relevante de los sitios y de cómo sucedieron los accidentes con la finalidad de conocer las circunstancias y factores involucrados para la adecuada propuesta de una solución que permita reducir la siniestralidad.

3.2.2. Fase 2. Análisis de riesgos

Una vez identificado el sitio de mayor siniestralidad de la ciudad de Cuenca en la que se encuentren involucrados ciclistas y peatones, se realizará un análisis de los riesgos identificados en los sitios. Pueden ser ausencia de señalética, pobre iluminación, falta de semáforos, entre otros, de tal manera que podamos calificarlos por su impacto, probabilidad y nivel de riesgo. De tal manera que logremos relacionarlos con una posible solución mitigadora.

3.2.3. Fase 3. Planteamiento de soluciones

El análisis de los riesgos permitirá establecer acciones de contingencia o medidas mitigadoras, de tal forma que para cada uno de los riesgos identificados se

pueda establecer una posible solución para contener o eliminar el riesgo. Debemos considerar que cada acción contempla un costo que aumenta en función de la cantidad o dificultad de implantación de la solución. Se puede plantear soluciones que involucren adecuación de las vías, uso de tecnología, señalización, así como también otras que pueden involucrar una reingeniería vial del sector.

3.2.4. Fase 4. Plan de Implantación

En función a los resultados anteriores se plantea un Plan de trabajo considerando además el nivel de riesgo de la medida que vayamos a abordar. De tal manera que se prioricen las acciones más urgentes. Por otro lado, debemos considerar el costo de las medidas de mitigación lo cual se deberá analizar y priorizar de tal forma que se establezcan en un corto, mediano y largo plazo. Dependerá del presupuesto de la ciudad también la aprobación.

3.2.5. Fase 5. Análisis de resultados esperados

Con la finalidad de evaluar si las soluciones planteadas son suficientes y cumplen con el objetivo de minimizar el riesgo identificado, se plantean algunos indicadores a cada medida de mitigación.



De esta forma, se podrá analizar el riesgo identificado y evaluar si las medidas son efectivas o se debe replantear la solución por una nueva. En esta propuesta de proyecto, se analizarán los resultados esperados para cada solución propuesta

CAPITULO 4

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

Según los lineamientos planteados en la metodología, en esta sección se plantea el desarrollo de las diferentes fases de nuestro proyecto

4.1. Análisis de la Información

Partiendo de información procedente de documentos como el Informe estadístico de los principales delitos en el cantón Cuenca, Estadísticas de Transporte (ESTRA) del INEC y el reporte de siniestros enero 2024 - diciembre 2024. Se puede identificar varios porcentajes de siniestros de tránsito en los cuales se encuentran involucrados ciclistas y peatones además del lugar de mayor concurrencia analizando los datos entre el 2023 y 2024.

Se decidió filtrar los registros para centrarse exclusivamente en los tipos de accidentes que involucran a peatones y ciclistas, específicamente en atropellos, arrollamientos y caídas de pasajeros. Cabe destacar que no fue necesario aplicar más filtros de depuración, ya que la base de datos entregada se encontraba bastante limpia y sin valores nulos, lo que permitió realizar el análisis de forma directa

4.2. Siniestros en la vía

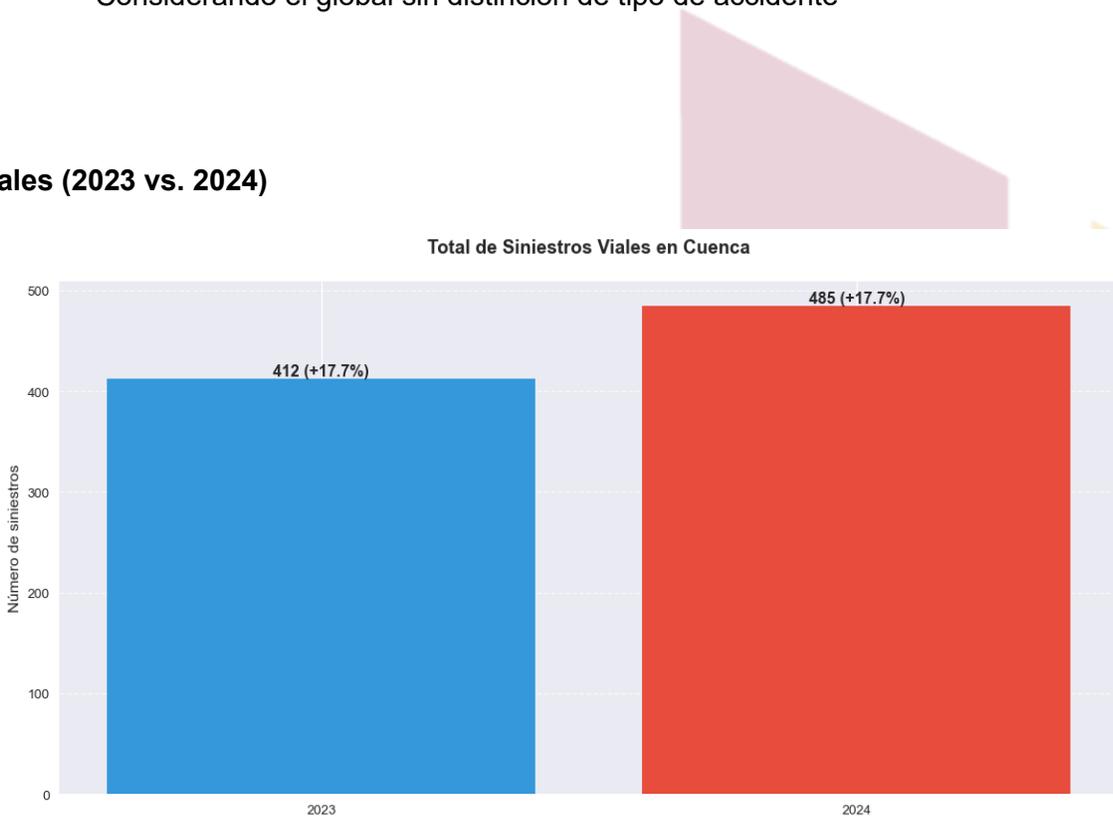
De esta forma algunos datos estadísticos arrojan lo siguiente:

- Se aprecia un incremento de siniestros viales de un 17.7% en el año 2024 respecto del 2023 en total de toda la ciudad de Cuenca.

Considerando el global sin distinción de tipo de accidente

Figura 2

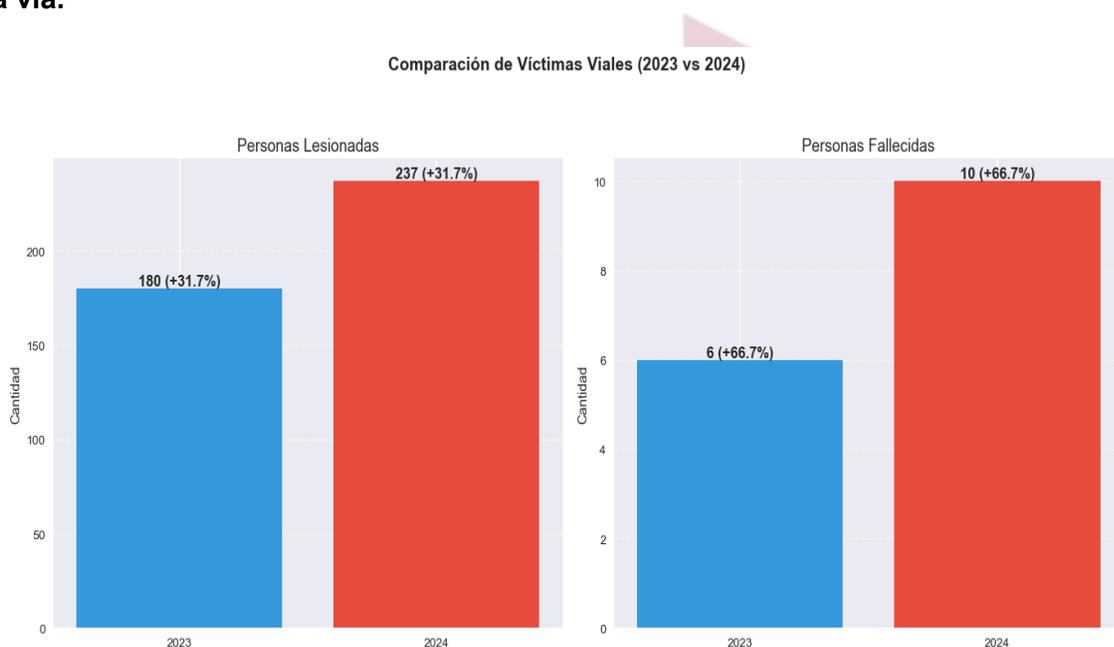
Siniestros totales (2023 vs. 2024)



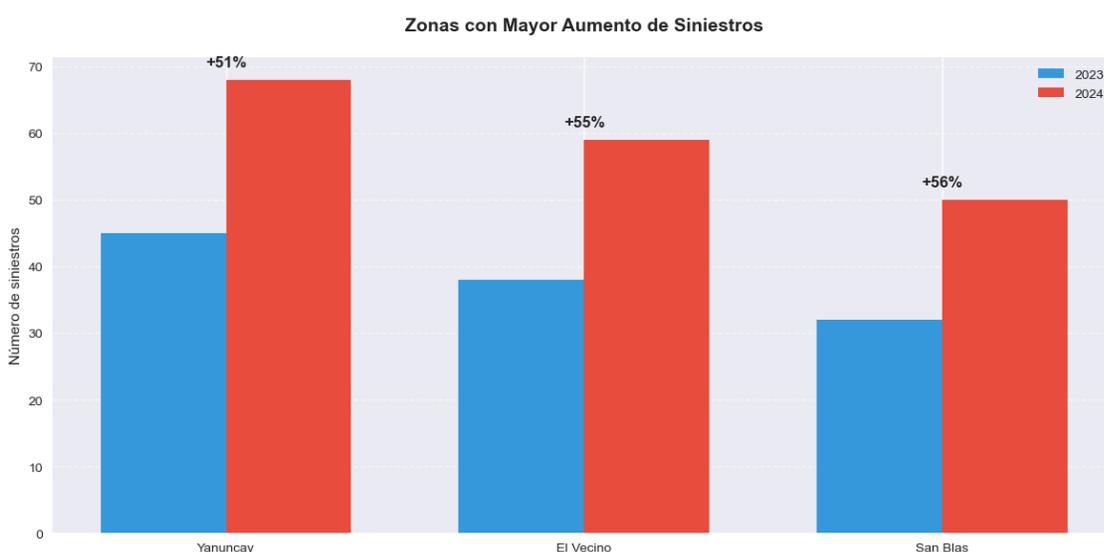
Con respecto a la cantidad de persona lesionadas en los siniestros viales se puede identificar que se incrementó en un 31.7% y los fallecidos incrementaron en un 66.7% entre el 2023 y 2024.

Figura 3

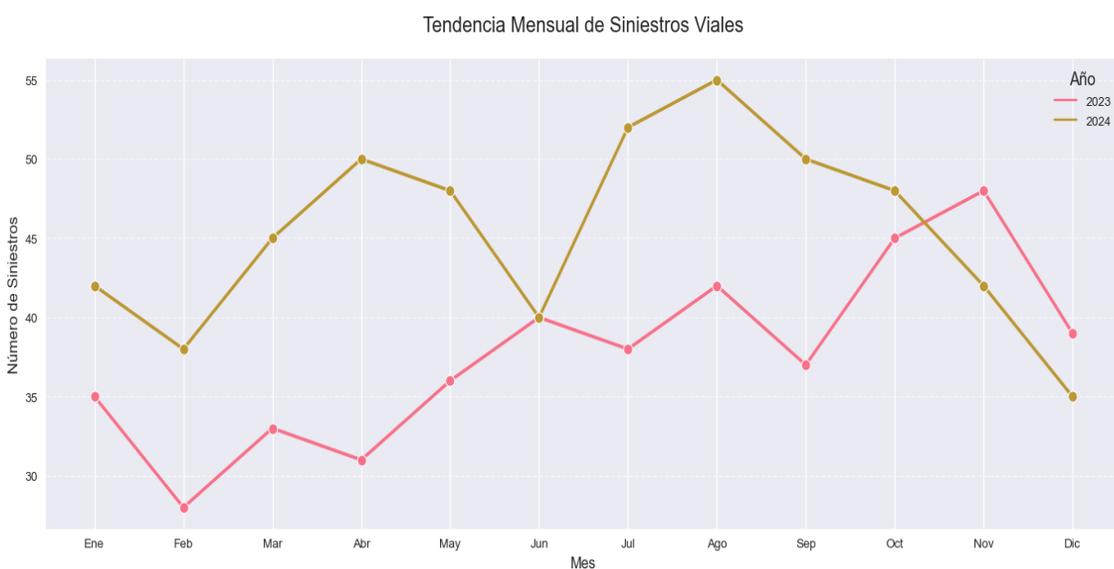
Víctimas en la vía.



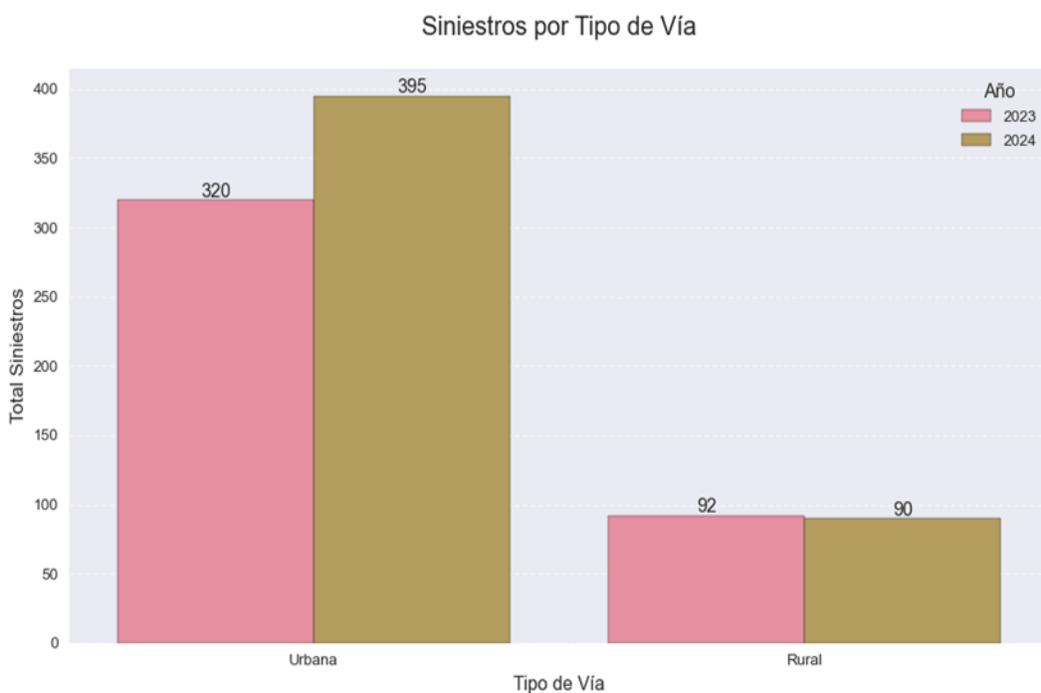
Con respecto a las zonas de mayor siniestralidad se puede identificar que en los sectores de Yanuncay, El vecino y San Blas, incrementaron la siniestralidad más del 50%, por lo que son lugares que se deben tomar en cuenta para un análisis con mayor detenimiento.

Figura 4
Zonas con mayor siniestralidad


Como podemos observar en la figura 5, los meses de los picos de mayor siniestralidad se encuentran de noviembre a diciembre en el año 2023 y con respecto al 2024 están en los meses de julio a agosto. Esto se puede considerar que pueden estar relacionados a que en los meses de noviembre a diciembre tenemos festividades de la ciudad, navidad y fin de año. Los meses de julio a agosto se pueden relacionar con las vacaciones escolares.

Figura 5
Tendencia mensual de siniestros


Por otra parte, comparando la cantidad de siniestros suscitados por tipo de vía podemos decir que los siniestros en vías urbanas incrementaron en un 23%, respecto de los rurales donde se aprecia una leve disminución en un 2.2%.

Figura 6
Zonas con mayor siniestralidad

4.3. Siniestros relacionados con Ciclistas y Peatones

Los accidentes relacionados en esta categoría, podemos mencionar que se aprecia un considerable aumento en el 2024 respecto del 2023. Ya que en función del tipo de accidente se puede apreciar que los atropellos a peatones 65.8%, los arrollamientos a ciclistas un 46.7% y las caídas de pasajeros en los buses de transporte

público en un 50%. Por lo que es importante considerar estas cifras para establecer las acciones pertinentes.

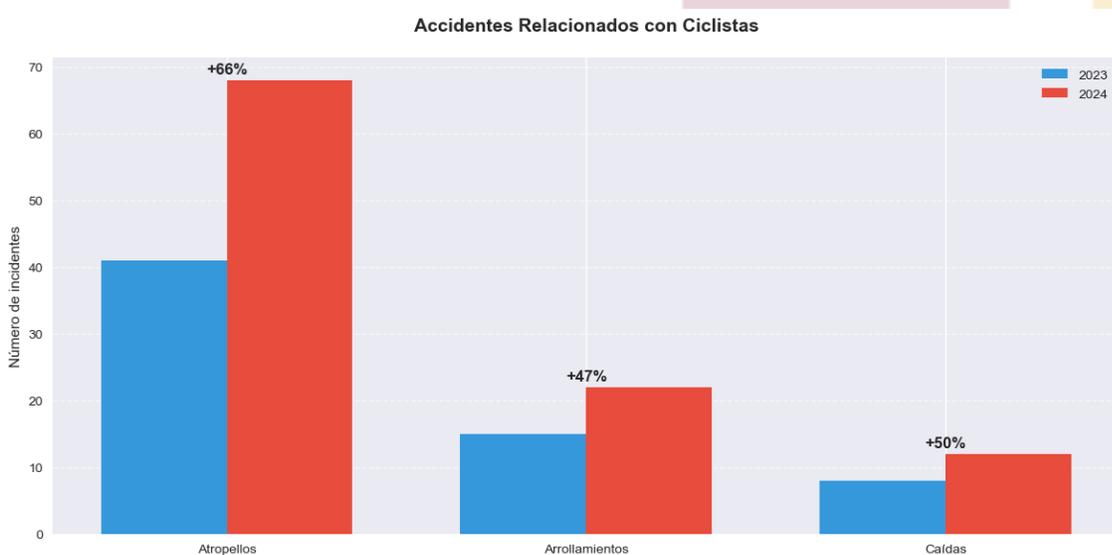
Tabla 1

Tipos de accidente relacionado a Ciclistas y peatones

<i>Tipo de Accidente</i>	2023	2024	Cambio
<i>Atropellos</i>	41	68	● +65.8%
<i>Arrollamientos</i>	15	22	● +46.7%
<i>Caídas de pasajeros</i>	8	12	● +50%

Figura 7

Accidentes relacionados a ciclistas y peatones

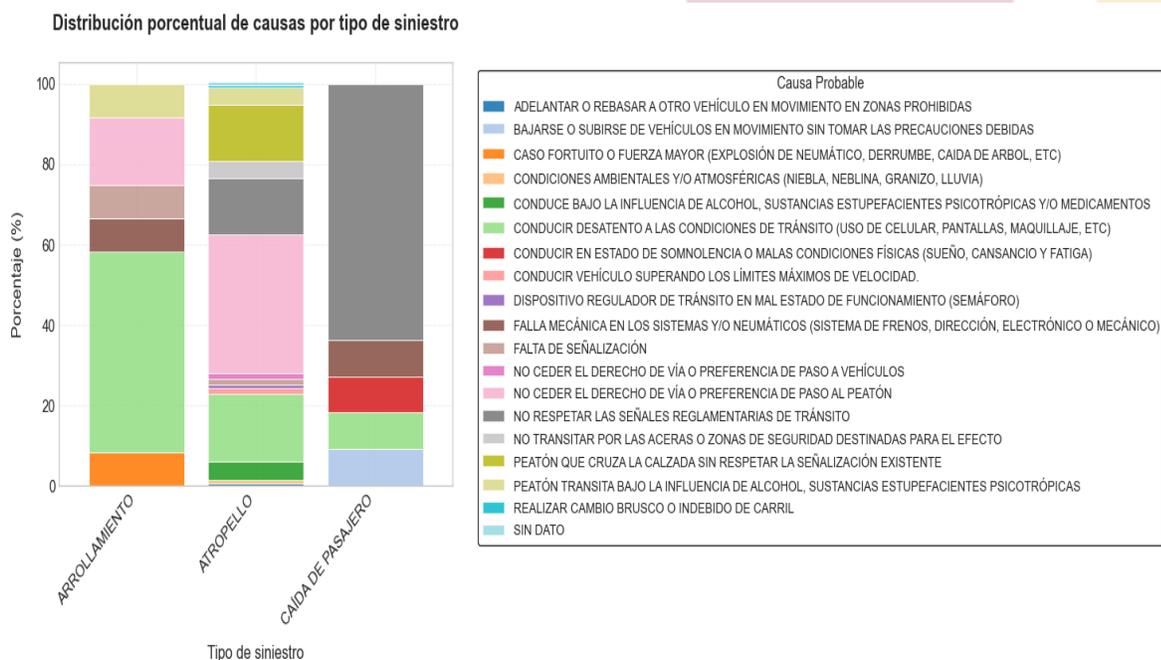


Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Al realizar un análisis de las causas reportadas para cada tipo de accidente. Se construyó un gráfico cruzando tipo de accidente y causa, donde se identifica que el arrollamiento es provocado principalmente por "conducir desatento a las condiciones de tránsito" (uso del celular, distracciones visuales, maquillaje, etc.), mientras que el atropello se relaciona principalmente con "no ceder el derecho de vía al peatón". En el caso de la caída de pasajero, la causa más común es "no respetar señales reglamentarias de tránsito".

Figura 8

Causas de la siniestralidad involucrando ciclistas y peatones



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

4.4. Zona de mayor incidencia de siniestralidad

La movilidad urbana en ciudades patrimoniales como Cuenca plantea retos importantes en cuanto a seguridad vial. La Calle Tarqui, Padre Aguirre, Antonio Vega Muñoz y Gran Colombia, con especial énfasis en los tramos entre Tarqui y Gaspar Sangurima, General Torres y Antonio Vega Muñoz, y la intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre. Han sido escenarios de diversos incidentes que involucran a peatones y ciclistas. Estas zonas combinan tránsito vehicular intenso, circulación peatonal alta y un diseño vial limitado por ubicarse en el centro de la ciudad, lo que demanda intervenciones específicas para reducir el riesgo de accidentes.

En estas zonas atraviesa el Centro Histórico de Cuenca, donde confluyen residentes, turistas, estudiantes y trabajadores. Las vías son estrechas, con aceras reducidas y calzada compartida por transporte público, vehículos particulares, ciclistas y peatones. Muy cerca se encuentran

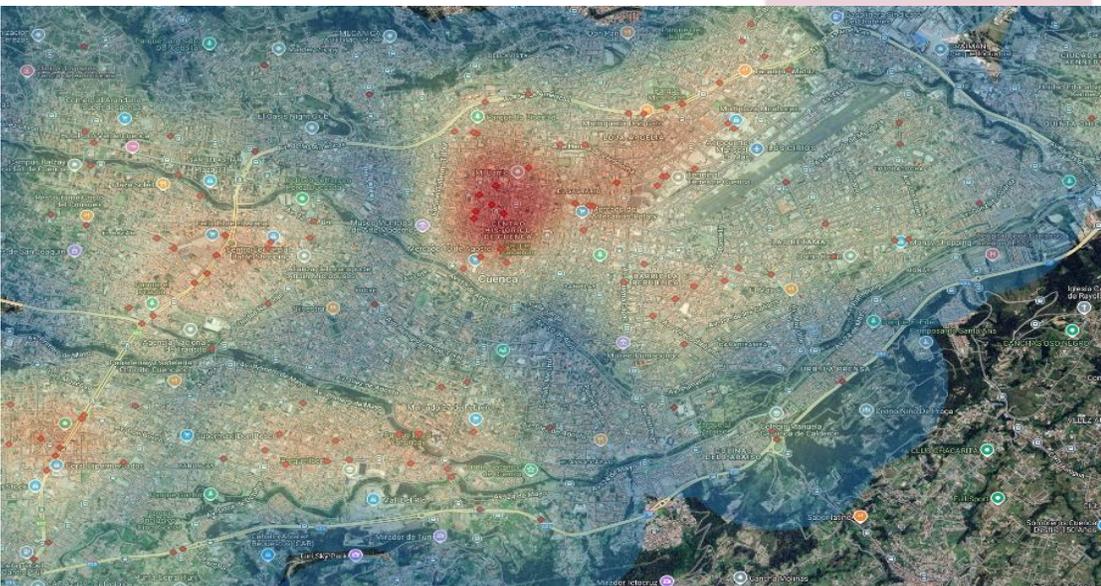
- La Estación del Tranvía de Cuenca (Gran Colombia y Tarqui),
- Varios locales comerciales y cafeterías,
- Instituciones como la Escuela Central y la Universidad de Cuenca,

- Paradas de buses urbanos y acceso al tranvía, lo que incrementa el flujo peatonal.

Utilizando las columnas de latitud y longitud proporcionadas, se elaboró un mapa de calor en QGIS para representar geográficamente las zonas de mayor densidad de accidentes. Los cuales se pueden observar en la figura 9 y la vista satelital de la figura 10.

Figura 9

Mapa de calor



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Figura 10

Vista satelital del sector



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

4.5. Análisis de riesgos.

En el tramo de Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia, las fotos y observaciones de campo muestran que la falta de infraestructura vial adecuada, que separe a los vehículos de los peatones y ciclistas, es uno de los principales riesgos. La presencia de una parada de bus utilizada por estudiantes de las instituciones educativas cercanas provoca aglomeraciones en horas pico, aumentando el riesgo. Además, este tramo está intersecado por las vías del tranvía, lo que suma un factor de riesgo adicional. Como se observa en la figura 11 y la figura 12.

Figura 11

Calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia (vista satelital)

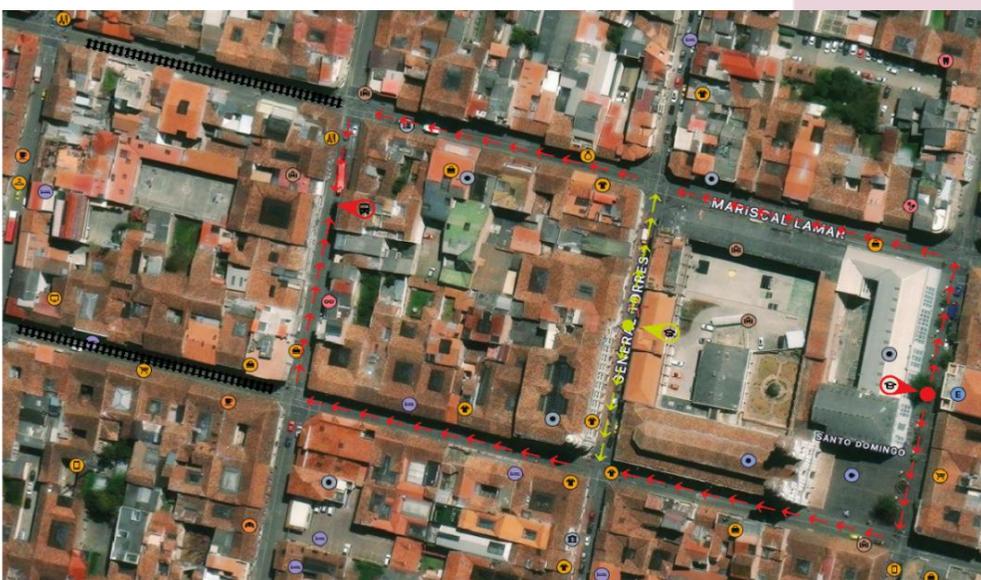


Figura 12

Calle Tarqui entre Gaspar Sanquirima y



En la intersección General Torres y Antonio Vega Muñoz, la cercanía a la Editorial de la Universidad Técnica Salesiana y al campus María de la Unidad Educativa Técnico Salesiano, junto con la presencia del parque María Auxiliadora y varios locales comerciales, genera un entorno de alta circulación peatonal y ciclista. La infraestructura vial no proporciona señales claras ni áreas de protección, lo que convierte a esta intersección en una zona peligrosa como se observa en la figura 13 y la figura 14.

Figura 13

Intersección General Torres v Antonio Vega Muñoz (vista satelital)



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Figura 14

Intersección General Torres v Antonio Veaa Muñoz



Por otro lado, la intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre, aunque presenta menos accidentes reportados, es una zona de alta vulnerabilidad por su proximidad a dos unidades educativas y una iglesia, además de contar con una estación de bicicleta pública. Esto la convierte en un punto clave para intervenciones preventivas como se observa en la figura 15 y figura 16.

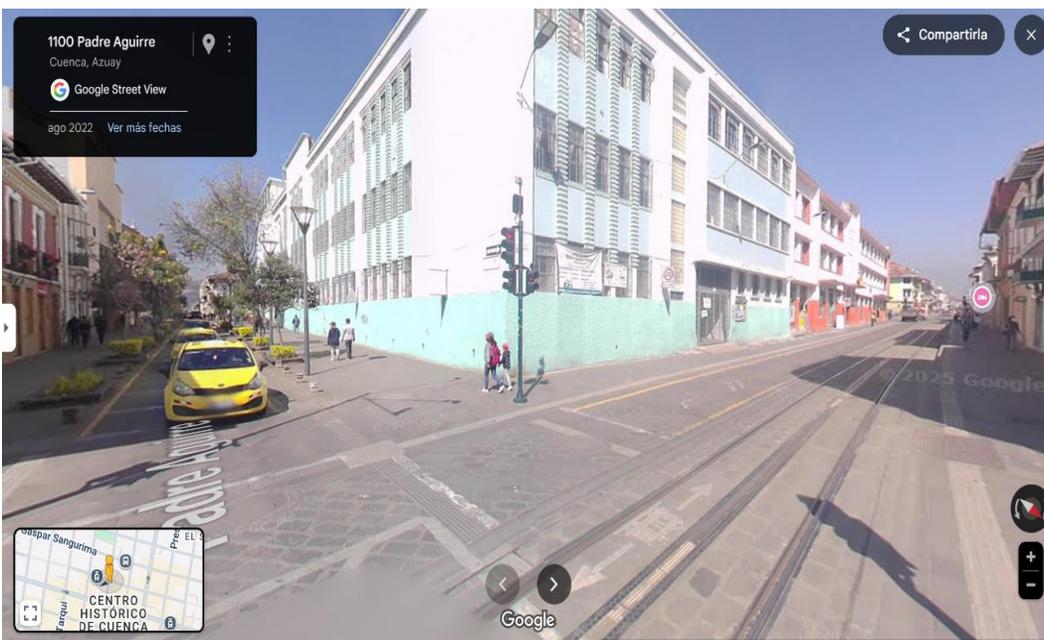
Figura 15

Intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre (vista satelital)



Figura 16

Intersección Mariscal Lamar v Pedro Aquirre (vista local)



Una vez identificados los lugares en los cuales desarrollaremos nuestro trabajo, se procede a realizar un levantamiento de los riesgos viales. Así también, los calificamos según el impacto que representa y la probabilidad de su ocurrencia para obtener el nivel de riesgo.

4.6. Identificación de riesgos según usuario

Para Peatones

- Aceras estrechas y mal conservadas.
- Alta concentración de peatones en horas pico.

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- Cruces sin señalización peatonal visible.
- Riesgo al momento de abordar o descender del tranvía y buses.

Para Ciclistas

- Ausencia total de infraestructura ciclista.
- Tramo estrecho, sin espacio para circular en paralelo a vehículos.
- Alto riesgo de "puerta" (apertura inesperada de puertas de vehículos estacionados).

Condiciones Urbanas Críticas

- Escasa iluminación nocturna.
- Alta velocidad relativa de los vehículos en una zona con visibilidad reducida.
- Intersecciones mal definidas, con giros bruscos sin señalización clara.

4.7. Evaluación de riesgo

De los riesgos identificados seleccionamos los más relevantes y aplicamos una escala para su evaluación como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.

Escala de calificación de riesgo

Nivel Riesgo		Nivel = Probabilidad x Impacto			
		Impacto			
		Muy Limitado	Limitado	Significativo	Muy Significativo
Probabilidad	Muy Alta	Medio	Alto	Muy Alto	Muy Alto
	Alta	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
	Baja	Bajo	Bajo	Medio	Alto
	Improbable	Bajo	Bajo	Bajo	Medio

Considerando los riesgos más relevantes se evalúa de la siguiente forma como se muestra en la siguiente tabla 3.

Tabla 3.

Nivel de riesgo

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Nivel de riesgo
Caída de peatones por aceras estrechas y mal conservadas	Significativo	Alta	Alto

Atropellamientos por cruces sin señalización peatonal visible	Muy Significativo	Alta	Muy Alto
Atropellamientos por falta de infraestructura ciclística	Significativo	Alta	Alto
Caída al abordar o descender del tranvía y buses	Limitado	Baja	Bajo
Inseguridad por escasa iluminación nocturna	Muy Significativo	Alta	Muy Alto
Colisión por alta velocidad de vehículos en zona de visibilidad reducida	Muy Significativo	Alta	Muy Alto
Choque vehicular por intersecciones mal definidas con giros bruscos	Significativo	Baja	Medio
Caída o atropellamiento por falta de infraestructura inclusiva para personas con movilidad reducida	Significativo	Baja	Medio

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Atropellamiento por irrespeto a las señales de tránsito reglamentarias.	Muy Significativo	Baja	Alto
---	-------------------	------	------

4.8. Planteamiento de Soluciones

Identificados los riesgos y el nivel de riesgo correspondiente se proceden a priorizar y plantear una serie de posibles soluciones a cada uno de estos.

Tabla 4.

Priorización de riesgos

Prioridad	Nivel de Riesgo	Riesgo Identificado
1	Muy Alto	Atropellamientos por cruces sin señalización peatonal visible
1	Muy Alto	Inseguridad por escasa iluminación nocturna
1	Muy Alto	Colisión por alta velocidad de vehículos en zona de visibilidad reducida
2	Alto	Atropellamientos por falta de infraestructura ciclística
2	Alto	Caída de peatones por aceras estrechas y mal conservadas
2	Alto	Atropellamiento por irrespeto a las señales de tránsito reglamentarias
3	Medio	Choque vehicular por intersecciones mal definidas con giros bruscos
3	Medio	Caída o atropellamiento por falta de infraestructura inclusiva para personas con movilidad reducida
4	Bajo	Caída al abordar o descender del tranvía y buses

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

4.8.1. Descripción de las posibles soluciones

Partiendo del enfoque del urbanismo táctico, se plantean varias recomendaciones de medidas que pueden mitigar los riesgos identificados. Muchas de estas soluciones no implican solamente la instalación de algún equipo, en algún caso plantea la reingeniería de una vía. Estas soluciones las podemos agrupar y considerar como una solución puntual a cada riesgo.

4.8.2. Recomendaciones Basadas en Urbanismo Táctico

El urbanismo táctico es una herramienta clave para mejorar la seguridad vial de forma rápida, económica y participativa, sobre todo en áreas patrimoniales donde las intervenciones permanentes requieren más tiempo y permisos.

4.8.3. Ensanchamiento Táctico de Aceras

- Usar pintura, bolardos temporales, jardineras móviles y mobiliario urbano para ampliar las aceras existentes.
- Espacios ganados al vehículo pueden mejorar el flujo peatonal y permitir zonas de espera seguras.

4.8.4. Cruces Peatonales Pintados y Elevados

- Crear pasos peatonales visiblemente demarcados con pintura reflectante.

- En los cruces de Gran Colombia y Mariscal Lamar se podrían instalar pasos peatonales elevados o pintar cruces en colores vivos.

4.8.5. Reducción Visual de Velocidad

- Implementar zonas 20 km/h mediante señalización colorida y uso de tachones o resaltos suaves.
- Colocar señalética vertical amigable y creativa (dibujos o íconos culturales) que advierta de la prioridad peatonal.

4.8.6. Carril Compartido con Señalización para Ciclistas

- Pintar una franja ciclable compartida, indicando la presencia de ciclistas en el carril único de la Calle Tarqui.
- Colocar pictogramas y señales de “Ciclistas en la vía”.

4.8.7. Participación Comunitaria

- Realizar talleres con vecinos, comerciantes y autoridades para evaluar intervenciones temporales.
- Organizar días de “peatonalización parcial” para validar nuevas configuraciones antes de formalizarlas.

Tabla 5.

Planteamiento de Medidas Mitigadoras

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Nivel de riesgo	Medidas Mitigadoras
Atropellamientos por cruces sin señalización peatonal visible	Muy Significativo	Alta	Muy Alto	Pintura de pasos peatonales visibles y pasos elevados
Inseguridad por escasa iluminación nocturna	Muy Significativo	Alta	Muy Alto	Instalación de luminarias, según la intervención urbana táctica.
Colisión por alta velocidad de vehículos en zona de visibilidad reducida	Muy Significativo	Alta	Muy Alto	Limitación y señalización de rango de velocidad permitido.
Atropellamientos por falta de infraestructura ciclistica	Significativo	Alta	Alto	Delimitación de ciclovías
Caída de peatones por aceras estrechas y mal conservadas	Significativo	Alta	Alto	Intervención con Urbanismo táctico (Ensanchamiento táctico de aceras con pintura y bolardos)

Atropellamiento por irrespeto a las señales de tránsito reglamentarias.	Muy Significativo	Baja	Alto	Participación comunitaria para control social y evaluación de intervenciones
Choque vehicular por intersecciones mal definidas con giros bruscos	Significativo	Baja	Medio	Rediseño de la geometría de la intersección
Caída o atropellamiento por falta de infraestructura inclusiva para personas con movilidad reducida	Significativo	Baja	Medio	Intervención con Urbanismo táctico (Ensanchamiento táctico de aceras con pintura y bolardos)
Caída al abordar o descender del tranvía y buses	Limitado	Baja	Bajo	Señalización de paradas y sentido de abordaje y bajada de tranvía y buses.

4.9. Plan de Acción de Implantación

En función de la prioridad identificada y el planteamiento de las medidas mitigadoras se requiere elaborar un plan de implantación de dichas medidas. A la vez se requiere plantear el costo de estas, el tiempo de ejecución, así mismo los indicadores que permitirán a futuro realizar una evaluación y verificar la efectividad que han tenido.

4.9.1. Descripción del Plan

Las medidas planteadas deben ejecutarse en orden de la prioridad establecida, siendo las de ejecución inmediata las de nivel de riesgo muy alta, sin embargo, en función de la dificultad que presente su implantación será ejecuta a corto, mediano o largo plazo.

4.9.2. Riesgos

Tabla 6.

Consolidación Riesgos

ID Riesgo	Descripción del riesgo	Medida Mitigadora	Actividades	Plaza	Responsables
1	Atropellamientos por cruces sin señalización peatonal visible	Pintura de pasos peatonales visibles y pasos elevados	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de cruces peligrosos • Estudios de visibilidad • Diseño de pasos peatonales y elevados • Pintura termoplástica reflectante • Microesferas de vidrio • Señalización vertical • Instalación 	4 meses	Dirección de tránsito municipal / Proveedor ejecutor
2	Inseguridad por escasa iluminación nocturna	Instalación de luminarias LED	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de niveles de iluminación • Diseño del sistema • Luminarias LED • Postes y cableado • Instalación y pruebas 	4 meses	Dirección de tránsito municipal / Proveedor ejecutor

3	Colisión por alta velocidad en zona de visibilidad reducida	Limitación y señalización de velocidad	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de velocidades • Diseño de señalización • Señales verticales y horizontales • Instalación 	4 meses	Dirección de tránsito municipal / Proveedor ejecutor
4	Atropellamientos por falta de infraestructura ciclística	Delimitación de ciclovías	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de movilidad • Diseño de ciclovía • Pintura y bolardos • Señalización • Instalación 	4 meses	Dirección de tránsito municipal / Proveedor ejecutor
5	Caída de peatones por aceras estrechas y mal conservadas	Ensanchamiento táctico de aceras	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento topográfico • Diseño conceptual • Pintura y bolardos • Instalación 	8 meses	Dirección de tránsito municipal / Proveedor ejecutor
6	Atropellamiento por irrespeto a señales de tránsito	Participación comunitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Talleres y campañas • Plataformas de reporte • Análisis de datos 	1 mes	Dirección de tránsito municipal / Proveedor ejecutor
7	Choque vehicular por intersecciones mal definidas	Rediseño de geometría de intersección	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de tráfico • Levantamiento topográfico • Construcción y señalización • Instalación 	8 meses	Dirección de tránsito municipal / Proveedor ejecutor
8	Caída o atropellamiento por falta de infraestructura inclusiva	Ensanchamiento táctico de aceras	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de aceras críticas • Diseño accesible • Pintura y bolardos • Instalación 	8 meses	Dirección de tránsito municipal / Proveedor ejecutor
9	Caída al abordar o descender del tranvía y autobuses	Señalización de paradas	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño gráfico • Impresión de señales • Instalación 	1 mes	Dirección de tránsito municipal / Proveedor ejecutor

4.10. Análisis de Resultados Esperados

Después de la intervención en las vías mencionadas, se pretende modernizar la vía como se muestra a continuación en las imágenes, considerando que se realizarían trabajos a corto, mediano y largo plazo en cada una de ellas, de forma progresiva considerando que si no se evidencia mejora alguna en los indicadores no se avanzara en los trabajos de mediano y largo plazo.

Figura 17

Calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia, a mediano plazo

Figura 17

Calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia, a mediano plazo



Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

4.10.1. Descripción de Mejoras

4.10.1.1. Implementación de ciclovía segregada:

- Se propondrá la incorporación de un carril exclusivo para bicicletas, el cual será pintado de color verde con el propósito de fomentar una movilidad sostenible y segura. Esta infraestructura será delimitada mediante la instalación de maceteros, que cumplirán funciones tanto de seguridad vial como de mobiliario urbano.

4.10.1.2. Señalización de cruces peatonales:

- Se considerará la implementación de pasos peatonales amplios y visibles (paso cebra), utilizando colores contrastantes como blanco, rojo y amarillo. Esta medida tendrá como objetivo mejorar la seguridad del peatón en sectores tradicionalmente dominados por el tránsito vehicular.

4.10.1.3. Ampliación del espacio peatonal:

- Se prevé el ensanchamiento de las zonas destinadas a peatones, incorporando señalización horizontal más visible y funcional, con el fin de facilitar una circulación más cómoda y segura. Asimismo, se dispondrá de maceteros que actuarán como barreras físicas

protectoras y elementos de mejora estética del entorno urbano.

4.10.1.4. Instalación de semáforo peatonal y señalética vertical:

- Como parte de la intervención, se instalará un semáforo destinado al cruce de peatones y vehículos, lo que permitirá regular de forma segura la interacción entre ambos. Adicionalmente, se colocará señalización vertical de advertencia para alertar a los conductores sobre la presencia de peatones en la vía.

4.10.1.5. Reducción del ancho de calzada vehicular:

- Se proyectará una reducción del ancho de la calzada destinada al tránsito motorizado. Esta acción permitirá disminuir la velocidad de circulación de los vehículos y priorizar modos de transporte más sostenibles, como la bicicleta y el desplazamiento peatonal.

4.10.1.6. Mejoras estética y funcional del entorno:

- Se incorporarán elementos visuales que aporten vitalidad al espacio urbano, tales como el uso de colores llamativos en la vía y la instalación de maceteros. Estas acciones estarán orientadas a incentivar el uso del espacio público por parte de la comunidad y a fortalecer su identidad visual.

- Estas transformaciones deben reflejar una intervención de urbanismo táctico orientada a:
 - Priorizar al peatón y al ciclista.
 - Mejorar la seguridad vial.
 - Incentivar la movilidad sostenible.
 - Embellecer el entorno urbano sin modificar su estructura arquitectónica

Calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia, a largo plazo



4.10.2. Descripción de Mejoras

4.10.2.1. Implementación de ciclovía protegida de doble sentido

- Se proyectará la construcción de una ciclovía segregada

físicamente del flujo vehicular, con una longitud de 215,83 metros y un ancho de 6,5 metros. Esta infraestructura será pavimentada y señalizada con pintura de color verde, garantizando así condiciones adecuadas de seguridad y visibilidad para los ciclistas.

- La incorporación de este tipo de infraestructura será fundamental para fomentar el uso de la bicicleta como un medio de transporte diario, sostenible y eficiente dentro del entorno urbano.

4.10.2.2. Separador central con jardinería

- Se instalará un separador físico ajardinado entre la ciclovía y la calzada vehicular. Este elemento cumplirá múltiples funciones, entre las cuales se destacan:
- Aporta múltiples beneficios:
 - **Seguridad vial:** impedir invasiones de carril por parte de vehículos motorizados, reduciendo el riesgo de accidentes.
 - **Estética urbana:** mejorar visualmente el espacio público, generando entornos más agradables y atractivos.
 - **Ambiental:** contribuye a la captación de CO₂ y retención

de agua lluvia y el incremento de áreas verdes urbanas.

4.10.2.3. Redistribución del espacio vial

- Se realizará una reorganización integral del espacio vial existente, con el objetivo de transitar de un modelo centrado en el automóvil a un diseño vial multimodal, en el que se prioricen los modos de transporte sostenibles.
- La calzada debe incluir:
 - Carriles para autos (uno por sentido).
 - Ciclovía protegida.
 - Jardineras centrales.
 - Veredas amplias.

4.10.2.4. Veredas libres y comercio activo

- Se garantizará el mantenimiento de veredas amplias, continuas y libres de obstáculos, que se encuentren visualmente conectadas con la actividad comercial existente. Esta medida buscará fortalecer el tránsito peatonal seguro, incentivar el uso mixto del suelo y dinamizar la economía local.
- La interacción entre espacios públicos bien diseñados y zonas

comerciales activas permitirá generar un entorno urbano más habitable, funcional y atractivo para residentes y visitantes.

4.10.2.5. Presupuesto

Tabla 7.

Presupuesto de la calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia

Presupuesto Calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia				
Item	Detalle	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Parter (separador central con jardineras) 215.83m x 1m				
1	Obra civil para elaboración de parter	1,00	12949,80	12949,80
2	Plantas	215,00	5,00	1075,00
3	Baston luminoso naranja	143,00	21,00	3003,00
Señalización Horizontal Colegio Ricardo Marquez Tapia				
4	Pintura verde alto tráfico 215.83m x 1m	215,83	28,65	6183,53
5	Pintura blanca alto tráfico 3.5m x 1m	3,50	30,00	105,00
6	Pintura roja alto tráfico 50 m x 1m	50,00	28,65	1432,50
7	Pintura amarilla alto tráfico 50m x 1m	50,00	28,65	1432,50
8	Mano de obra de pintura 251m	251,00	7,00	1757,00
Señalización vertical				
9	Semaforo peatonal 2/200	2,00	355,56	711,12
10	Controlador de tráfico de 6 a 9 salidas	1,00	4500,00	4500,00
11	Canastilla para columna	2,00	58,40	116,80
12	Canastilla para controlador	1,00	58,40	58,40
13	Columna controlador 2.4m	1,00	211,75	211,75
14	Columna para semáforo	2,00	406,43	812,86
15	Cable 4x16	30,00	2,32	69,60
16	Cable 2x10	30,00	3,36	100,80
17	Acometida eléctrica	1,00	62,50	62,50
18	Basamento para poste	3,00	277,78	833,34
19	Programación y puesta en marcha	1,00	1666,67	1666,67
20	Canalización	1,00	300,00	300,00
21	SEÑAL DE CRUCE PEATONAL P3-5A IMPRESA EN SISTEMA TRAFFICJET CON LAMINA RETROREFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD TIPO IV + LAMINA UV ANTIGRAFITI + ALUMINIO ANODIZADO DE 2MM + TUBO CUADRADO DE ACERO GALVANIZADO DE 3M + REMACHES DE ALUMINIO TIPO MARIPOSA	2,00	105,00	210,00
22	Mano de obra de instalación	1,00	2500,00	2500,00
			Subtotal	40092,17
			IVA	6013,83
			TOTAL	46105,99

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

- **Figura 18**

Intersección General Torres y Antonio Vega Muñoz. Intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre, a mediano plazo.



4.10.3. Descripción de Mejoras

4.10.3.1. Consolidación de un espacio peatonal seguro y visible:

- Se proyectará la incorporación de un cruce peatonal amplio y claramente demarcado, provisto de semáforo y señalética vertical, con el fin de garantizar un paso seguro para todos los usuarios. La superficie del cruce incluirá una guía podotáctil destinada a facilitar la orientación de personas con discapacidad visual.

4.10.3.2. Ciclovía de doble sentido delimitada:

- Se diseñará una ciclovía bidireccional con delimitación física y señalización horizontal diferenciada, reforzada mediante pintura

distintiva, de modo que la visibilidad y el reconocimiento del espacio exclusivo para bicicletas queden garantizados.

4.10.3.3. Integración del transporte público:

- Se implementará un carril exclusivo para buses con la finalidad de mejorar la fluidez y la eficiencia del servicio en un área caracterizada por una alta concentración de usuarios, particularmente frente al ámbito universitario. Esta medida priorizará el transporte colectivo y promoverá su uso frente a otros modos motorizados.

4.10.3.4. Rediseño visual del pavimento:

- Se aplicarán patrones geométricos y colores contrastantes en la superficie vial para aumentar la percepción del espacio y reducir la velocidad vehicular, generando un entorno más legible y dinámico. Dicha estrategia fortalecerá, además, la identidad educativa y comunitaria del sector.
- Estas transformaciones reflejan una intervención de urbanismo táctico orientada a:
 - Priorizar al peatón y al ciclista.
 - Mejorar la seguridad vial.
 - Incentivar la movilidad sostenible.
 - Embellecer el entorno urbano sin modificar su estructura

arquitectónica.

4.10.3.5. Presupuesto

Tabla 8.

Presupuesto de la intersección General Torres y Antonio Vega Muñoz

Presupuesto Intersección General Torres y Antonio Vega Muñoz				
Item	Detalle	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Señalización Horizontal Intersección				
3	Baston luminoso naranja	151,00	21,00	3171,00
4	Pintura verde alto tráfico 226.15m x 1m	226,15	28,65	6479,20
5	Pintura blanca alto tráfico 3.12m x 3m	9,36	30,00	280,80
6	Pintura roja alto tráfico 60 m x 1m	60,00	28,65	1719,00
7	Pintura amarilla alto tráfico 60m x 1m	60,00	28,65	1719,00
8	Mano de obra de pintura 227	227,00	7,00	1589,00
Señalización vertical				
2	Semaforo 1/300+2/200	4,00	411,11	1644,44
3	Semaforo 3/300	4,00	600,00	2400,00
9	Semaforo peatonal 2/200	4,00	355,56	1422,24
10	Controlador de tráfico de 6 a 9 salidas	1,00	4500,00	4500,00
11	Canastilla para columna	12,00	58,40	700,80
12	Canastilla para controlador	1,00	58,40	58,40
13	Columna controlador 2.4m	1,00	211,75	211,75
14	Columna para semáforo	12,00	406,43	4877,16
15	Cable 4x16	120,00	2,32	278,40
16	Cable 2x10	60,00	3,36	201,60
17	Acometida eléctrica	2,00	62,50	125,00
18	Basamento para poste	13,00	277,78	3611,14
19	Programación y puesta en marcha	1,00	1666,67	1666,67
20	Canalización	1,00	900,00	900,00
21	SEÑAL LIMITE DE VELOCIDAD R4-1 A IMPRESA EN SISTEMA TRAFFICJET CON LAMINA RETROREFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD TIPO IV + LAMINA UV ANTIGRAFITI + ALUMNIO ANODIZADO DE 2MM + TUBO CUADRADO DE ACERO GALVANIZAD DE 3M + REMACHES DE ALUMINIO TIPO MARIPOSA	2,00	105,00	210,00
22	SEÑAL NO VIRAR EN U CODIGO R2-8A IMPRESA EN SISTEMA TRAFFICJET CON LAMINA RETROREFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD TIPO IV + LAMINA UV ANTIGRAFITI + ALUMNIO ANODIZADO DE 2MM + TUBO CUADRADO DE ACERO GALVANIZAD DE 3M + REMACHES DE ALUMINIO TIPO MARIPOSA	2,00	105,00	210,00
23	SEÑAL DE CRUCE PEATONAL P3-5A IMPRESA EN SISTEMA TRAFFICJET CON LAMINA RETROREFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD TIPO IV + LAMINA UV ANTIGRAFITI + ALUMNIO ANODIZADO DE 2MM + TUBO CUADRADO DE ACERO GALVANIZAD DE 3M + REMACHES DE ALUMINIO TIPO MARIPOSA	2,00	105,00	210,00
24	Mano de obra de instalación	1,00	2500,00	2500,00
Subtotal				40685,60
IVA				6102,84
TOTAL				46788,44

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

Figura 19

Intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre, a mediano plazo.



4.10.4. Descripción de Mejoras

4.10.4.1. Jerarquización y ampliación del paso peatonal:

- Se reforzará el cruce peatonal mediante un diseño visual llamativo que combinará franjas de advertencia con patrones geométricos de colores.
- Esta solución incrementará la visibilidad del paso y generará un efecto calmante en los vehículos que se aproximen a la intersección.

4.10.4.2. Optimización de la señalética vertical y semaforización:

- Se mantendrá la infraestructura semafórica existente, pero ahora

está mejor integrada dentro de un entorno visualmente ordenado.

- La señalética vertical refuerza el carácter prioritario del cruce peatonal.

4.10.4.3. Integración con el sistema de tranvía:

- El diseño se adaptará a la coexistencia con las vías del tranvía, preservando su trazado original y resaltando visualmente la zona de interacción con peatones.
- Esta mejora busca reducir el riesgo de accidentes en un cruce compartido sin generar conflictos operativos con el transporte.

4.10.4.4. Intervención visual en calzada:

- Se aplicará una pintura multicolor con patrones geométricos en toda el área del cruce, creando un espacio más legible, atractivo y distintivo.
- Este recurso visual contribuye a ordenar los flujos de movilidad sin alterar la estructura física existente, ideal para zonas patrimoniales como el Centro Histórico.

4.10.4.5. Organización del tránsito vehicular:

- La calzada vehicular mantendrá su trazo, pero se reforzará con señalización horizontal y bandas de advertencia, mejorando la percepción de seguridad para peatones y conductores.

4.10.4.6. Finalidad de la intervención:

- Reforzar la seguridad vial en una intersección con alta afluencia peatonal.
- Mejorar la convivencia entre el tranvía, peatones y vehículos particulares.
- Aumentar la visibilidad y legibilidad del cruce sin afectar el valor patrimonial del entorno.
- Contribuir a la activación visual del espacio público, especialmente en entornos educativos y turísticos.

4.10.4.7. Iluminación de intersección

- Instalar un sistema de iluminación pública eficiente y estratégica, que refuerce la visibilidad del tránsito peatonal y mejorar la percepción de seguridad en horas nocturnas.

4.10.4.8. Presupuesto

Tabla 9.

Presupuesto de la intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre

Presupuesto Intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre				
Item	Detalle	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Señalización Horizontal Intersección				
3	Baston luminoso naranja	149,00	21,00	3129,00
4	Pintura verde alto tráfico 223.43m x 1m	223,43	28,65	6401,27
5	Pintura blanca alto tráfico 3m x 1m	3,00	30,00	90,00
6	Pintura roja alto tráfico 40 m x 1m	40,00	28,65	1146,00
7	Pintura amarilla alto tráfico 40m x 1m	40,00	28,65	1146,00
8	Mano de obra de pintura 223	223,00	7,00	1561,00
Señalización vertical				
2	Semaforo 1/300+2/200	4,00	411,11	1644,44
3	Semaforo 3/300	4,00	600,00	2400,00
9	Semaforo peatonal 2/200	4,00	355,56	1422,24
10	Controlador de tráfico de 6 a 9 salidas	1,00	4500,00	4500,00
11	Canastilla para columna	12,00	58,40	700,80
12	Canastilla para controlador	1,00	58,40	58,40
13	Columna controlador 2.4m	1,00	211,75	211,75
14	Columna para semáforo	12,00	406,43	4877,16
15	Cable 4x16	120,00	2,32	278,40
16	Cable 2x10	60,00	3,36	201,60
17	Acometida eléctrica	2,00	62,50	125,00
18	Basamento para poste	13,00	277,78	3611,14
19	Programación y puesta en marcha	1,00	1666,67	1666,67
20	Canalización	1,00	900,00	900,00
21	SEÑAL LIMITE DE VELOCIDAD R4-1 A IMPRESA EN SISTEMA TRAFFICJET CON LAMINA RETROREFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD TIPO IV + LAMINA UV ANTIGRAFITI + ALUMNIO ANODIZADO DE 2MM + TUBO CUADRADO DE ACERO GALVANIZAD DE 3M + REMACHES DE ALUMINIO TIPO MARIPOSA	2,00	105,00	210,00
22	SEÑAL DE ALTO TRAFICO R4-1 A IMPRESA EN SISTEMA TRAFFICJET CON LAMINA RETROREFLECTIVA DE ALTA INTENSIDAD TIPO IV + LAMINA UV ANTIGRAFITI + ALUMNIO ANODIZADO DE 2MM + TUBO CUADRADO DE ACERO GALVANIZAD DE 3M + REMACHES DE ALUMINIO TIPO MARIPOSA	2,00	105,00	210,00
23	Mano de obra de instalación	1,00	2500,00	2500,00
Iluminación				
24	Poste de luminaria	10,00	406,43	4064,30
25	Luminaria	10,00	150,00	1500,00
26	Cable 3x16	300,00	1,95	585,00
27	Acometida eléctrica	10,00	62,50	625,00
28	Basamento para poste	10,00	277,78	2777,80
29	Canalización	1,00	1500,00	1500,00
Subtotal				48542,97
IVA				7281,45
TOTAL				55824,41

Nota sobre derechos de autor: Este trabajo y lo que a continuación se expone solo tiene una validez académica, quedando copia de éste en la biblioteca digital de UIDE y EIG. La distribución y uso de este trabajo por parte de alguno de sus autores con otros fines deberá ser informada a ambas Instituciones, a los directores del Máster y resto de autores, siendo responsable aquel que se atribuya dicha distribución.

4.11. Cronograma

Figura 20

Cronograma de actuaciones en las intersecciones conflictivas.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
Calle Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia								
Estudios de viabilidad	x	x						
Diseño vial enfocado en urbanismo táctico			x					
Pintura de cruces y ciclovia				x				
Obra civil para semaforización					x			
Instalación de infraestructura de semaforización					x	x		
Conexiones eléctricas y puesta en funcionamiento						x		
Obra civil de parter							x	x
Intersección General Torres y Antonio Vega Muñoz								
Estudios de viabilidad	x	x						
Diseño vial enfocado en urbanismo táctico			x					
Pintura de cruces y ciclovia				x				
Obra civil para semaforización					x			
Instalación de infraestructura de semaforización					x	x		
Conexiones eléctricas y puesta en funcionamiento						x		
Intersección Mariscal Lamar y Pedro Aguirre								
Estudios de viabilidad	x	x						
Diseño vial enfocado en urbanismo táctico			x					
Pintura de cruces y ciclovia				x				
Obra civil para semaforización					x			
Instalación de infraestructura de semaforización					x			
Conexiones eléctricas y puesta en funcionamiento						x		
Obra civil para iluminación vial							x	
Instalación de infraestructura para iluminación								x
Conexiones eléctricas de lámparas								x

4.12. Reducción de accidentes esperados.

Los resultados esperados abarcan impactos directos e indirectos, medidos en reducción de siniestros, percepción de seguridad y uso efectivo del espacio público. A partir de las intervenciones mostradas en las imágenes (ciclovías segregadas, cruces peatonales visibles, corredores urbanos integrados), se espera:

- Reducción del 30-40% en accidentes en cruces intervenidos.
- Incremento del 40% en el uso de las ciclovías segregadas y pasos

peatonales.

- Reducción del 15-20% en delitos reportados en zonas con nueva iluminación.

Se establecerán indicadores robustos: número de accidentes reportados, nivel de uso de nuevas infraestructuras, velocidad vehicular promedio (monitoreada con radares), número de sanciones por incumplimiento de normas, Además, se implementarán mecanismos de seguimiento como inspecciones mensuales, reportes trimestrales, y auditorías anuales para ajustar estrategias según los resultados.

Los costos operativos se mantendrán sostenibles mediante asignaciones presupuestarias municipales y posibles alianzas público-privadas. Los aprendizajes derivados se documentarán en informes técnicos, que servirán como referencia para replicar estas intervenciones en otros sectores de Cuenca o ciudades similares en Ecuador.

El proyecto no solo busca resultados cuantitativos, sino transformar la experiencia urbana: que la gente perciba y viva su ciudad como un espacio seguro, accesible, vibrante y sostenible, alineado con las mejores prácticas de urbanismo táctico y movilidad sostenible.

CAPITULO 5

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

5.1.1. General

A nivel general el proyecto permitió conocer la problemática suscitada en la ciudad de Cuenca referente a siniestros de tránsito ocurridos, aumento el porcentaje de estos entre el 2023 y 2024 de un 17.7%, con consecuencia de un aumento del 31.7% en lesionados y un 66.7% en fallecidos entre el 2023 y 2024. De manera que la propuesta de proyecto presenta espera una reducción de al menos un 30% de los accidentes de tránsito de la ciudad ya que las intersecciones que intervendrán tienen la mayor concurrencia vehicular y de personas.

5.1.2. Especificas

El análisis estadístico y geoespacial permitió ubicar con claridad los sectores de mayor siniestralidad en Cuenca, destacándose especialmente las intersecciones de Tarqui entre Gaspar Sangurima y Gran Colombia, General Torres y Antonio Vega Muñoz, y Mariscal Lamar con Pedro Aguirre. Estos espacios concentran no solo la frecuencia, sino también la gravedad de los siniestros que involucran a peatones y ciclistas, lo que los convierte en áreas prioritarias para intervención.

Aunque los atropellos son el evento más común, los arrollamientos presentan una mayor tasa de mortalidad. Esto evidencia que, para lograr resultados efectivos en la reducción de víctimas, es imprescindible priorizar intervenciones no solo por número de accidentes, sino también por su severidad e impacto social.

La combinación de soluciones a corto, mediano y largo plazo permite generar impactos inmediatos, sostener cambios a través del tiempo y consolidar transformaciones urbanas profundas. El urbanismo táctico se presenta como una herramienta eficaz para intervenir rápidamente, mientras que las reconstrucciones estructurales aseguran la sostenibilidad de las mejoras.

La coordinación entre entidades como EMOV EP, el Municipio de Cuenca, la comunidad educativa, comerciantes locales y ciudadanía en general es indispensable para garantizar que las soluciones propuestas sean técnicamente viables, socialmente aceptadas y financieramente sostenibles.

5.2. Recomendaciones

Analizar los indicadores (número de accidentes, percepción de seguridad, uso de infraestructura) y realizar evaluaciones periódicas para conocer los avances y efectividad de las medidas planteadas y realizar ajustes en las intervenciones según los resultados obtenidos.

Fortalecer la estrategia de urbanismo táctico: Aprovechar las experiencias exitosas de otras ciudades para aplicar soluciones temporales que permitan reorganizar

los espacios, evaluar su efectividad con la comunidad y ajustar los diseños antes de pasar a inversiones definitivas.

Planificar con visión a largo plazo y buscar financiamiento diversificado: Los proyectos estructurales deben integrarse en los planes de inversión municipales y buscar alianzas público-privadas que aseguren los recursos necesarios. Se recomienda preparar proyectos técnicamente sólidos y socialmente justificados para facilitar la obtención de fondos nacionales e internacionales.

Fomentar la cultura vial y la corresponsabilidad ciudadana: Complementar las intervenciones físicas con campañas educativas y de sensibilización que refuercen el respeto a las normas de tránsito y promuevan un cambio cultural en la movilidad urbana, priorizando la seguridad de los usuarios más vulnerables.

Bibliografía

Alcides, E. (2023). *Aplicación de técnicas de agrupamiento para caracterizar patrones de siniestros viales en Ecuador en el año 2021*.

COESCOPE. (2017). *Suplemento del Registro Oficial No. 19 , 21 de Junio 2017. 19, 1–111*. https://www.emov.gob.ec/sites/default/files/transparencia_2018/a2.8.pdf

Congacha, A. E., Brito, J. B., & Delgado, J. (2019). Caracterización de los Siniestros Viales en el Ecuador. *NovasinerGía Revista Digital De Ciencia, Ingeniería Y Tecnología*, 2(2), 17–29. <https://doi.org/10.37135/unach.001.04.02>

CUENCA, C. de S. C. (2024). *Informe Delitos Boletín 2018-Mayo 2024 Completado en CMI* (pp. 8–12).

Ilustre Municipalidad de Cuenca. (2015). Plan de movilidad y Espacios de Cuenca 2015 - 2025. *Ilustre Municipalidad de Cuenca*, 118.

INEC. (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_de_Transporte/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.

Cruz, D., Freire, D., Chimbo, V., & Chimbo, J. (2015). *ANÁLISIS CORRELACIONAL DE LA EDUCACIÓN VIAL Y LOS SINIESTROS DE TRÁNSITO, EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.*

COIP. (2014). Código Orgánico Integral Penal. *Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones, 180, 1–346.*

Alcón, J. (2022). *La investigación de accidentes de tráfico. 2021–2022.*

Ziad, T., Verdezoto, A., Felix, F., Montes, C., Beatriz, O., & Medina, R. (2020). Análisis Del Congestionamiento Vehicular Para El Mejoramiento De Vía Principal En Guayaquil-Ecuador. *Artículo de Investigación, 21(2), 201602–204730.*
<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.21905.04960>