

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO  
REY DAVID**

**TESINA**  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
TÉCNICO SUPERIOR EN PLANIFICACIÓN DEL TRÁNSITO

**TEMA:**  
IDENTIFICACION Y PROPUESTA DE MITIGACION DE “PUNTOS  
NEGROS” DE SINIESTRALIDAD EN LA VIA PERIMETRAL CIUDAD  
GUAYAQUIL

**AUTOR:**  
WILSON JACINTO MIÑO BORJA

**TUTOR:**  
TNLGO. GIPSON BARAHONA MARTÍNEZ, DR.HC

**NIVEL DE INSTRUCCIÓN:**  
3ER NIVEL

**DAULE – ECUADOR**  
**2026**

# CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

https://plagiarism-detector.com

1/20

## Detector de plagio v. 2961 - Informe de originalidad 09/07/2026 11:56:31

Documento analizado: TESIS WILSON MIÑO AVANCE (1) (1) (2).docx Licenciado para: Bayardo Caicedo

Preajuste de comparación: Palabra a palabra Idioma detectado: Es  
Tipo de verificación: Control de internet  
TEE y codificación: DocX n/a

Análisis detallado del cuerpo del documento:

Tabla de relaciones:

Plagio 0.08% Original 99.42%  
Citas 0.49%



Gráfico de distribución:



Principales fuentes de plagio: 2

|      |     |                                                                                            |
|------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,1% | 112 | 1. https://diariocorreo.com.ec/100341/portada/el-oro-quinta-provincia-del-ecuador-con      |
| 0,1% | 82  | 2. https://repository.uniminuto.edu/server/api/core/bitstreams/7510d755-2604-49ee-9b48-... |
| 0,1% | 64  | 3. https://www.fundacionaleatica.org/wp-content/uploads/2024/05/Whitepaper_Monitor_5V.pdf  |

Detalles de recursos procesados: 218 - Okay / 16 - Ha fallado

Notas importantes:

|                |                   |                                  |                |
|----------------|-------------------|----------------------------------|----------------|
| Wikipedia:     | Libros de Google: | Servicios de escritura fantasma: | Anti-trampa:   |
|                |                   |                                  |                |
| [no detectado] | [no detectado]    | [no detectado]                   | [no detectado] |

Informe anti trampas de UACE:

|                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Estado: Analizador Encendido Normalizador Encendido similitud de caracteres establecida en 100% |
| 2. Porcentaje de contaminación UniCode detectado: 0% con límite de: 15%                            |
| 3. Documento no normalizado: porcentaje no alcanzado 10%                                           |
| 4. Todos los símbolos sospechosos se marcarán en color violeta: abcd...                            |
| 5. Símbolos invisibles encontrados: 0                                                              |
| Recomendación de evaluación:<br>No se requiere ninguna acción especial. El documento está bien.    |
| Estadísticas del alfabeto y análisis de símbolos:                                                  |

## CERTIFICADO DE AUTORÍA

Yo, **Wilson Jacinto Miño Borja**, portador de la cédula de identidad N.º 0919319178, certifico que el trabajo titulado: **“Identificación y propuesta de mitigación de “puntos negros” de siniestralidad en la vía Perimetral ciudad Guayaquil”** ha sido elaborado de mi autoría, constituyendo un trabajo original e inédito, desarrollado con responsabilidad académica y ética profesional. Asimismo, declaro que toda la información, citas bibliográficas, referencias y aportes de otros autores han sido debidamente reconocidos conforme a las normas académicas correspondientes.

De igual manera, manifiesto que este trabajo no ha sido presentado previamente para la obtención de otro título académico ni publicado total o parcialmente en ninguna otra institución.

Para constancia de lo expuesto, firmo el presente certificado en la ciudad de Daule, 12 de junio del 2026.



.....  
Wilson Jacinto Miño Borja

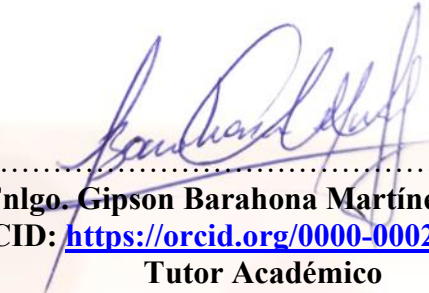
**C.I. 0919319178**

**ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3342-175X>**

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

El suscrito certifica que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales cuyo tema es: **“Identificación y propuesta de mitigación de “puntos negros” de siniestralidad en la vía Perimetral ciudad Guayaquil”** de autoría de del estudiante Wilson Jacinto Mino Borja ha sido revisado en todos sus componentes.

Daule, junio del 2026



.....  
**Tnlgo. Gipsón Barahona Martínez, Dr.hc**  
**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5390-8018>**  
**Tutor Académico**

## **CERTIFICACIÓN DE REVISORES**

Los suscritos certificamos que la Tesina realizada como requisito previo a la obtención del título de Planificación de Tránsito y cuyo tema es: **“Identificación y propuesta de mitigación de “puntos negros” de siniestralidad en la vía Perimetral ciudad Guayaquil”** de autoría del estudiante Wilson Jacinto Miño Borja ha sido revisado en todos sus componentes, bajos los parámetros establecidos por los formatos del **INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO REY DAVID**, cuya calificación es la siguiente:

Calificación de docente corrector: 5,40/6 (cinco coma cuarenta sobre seis puntos)

Daule, junio 2026.



.....  
**Lcda. Kathiuska Ruiz Ramírez, Mgs.**

**DOCENTE REVISOR**

## ÍNDICE GENERAL

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ÍNDICE DE TABLAS.....                                                         | iii |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....                                                       | iv  |
| DEDICATORIA.....                                                              | v   |
| RESUMEN .....                                                                 | vi  |
| ABSTRACT .....                                                                | vii |
| INTRODUCCIÓN.....                                                             | 1   |
| CAPÍTULO I.....                                                               | 3   |
| 1. MARCO CONTEXTUAL.....                                                      | 3   |
| 1.1. Planteamiento del Problema .....                                         | 3   |
| 1.2. Preguntas de investigación .....                                         | 5   |
| 1.3. Objetivos.....                                                           | 5   |
| 1.3.1. Objetivo General.....                                                  | 5   |
| 1.3.2. Objetivos Específicos .....                                            | 5   |
| 1.4. Descripción del tipo de caso .....                                       | 6   |
| 1.5. Antecedentes históricos de la empresa u objeto de estudio.....           | 8   |
| 1.6. Ubicación.....                                                           | 9   |
| 1.7. Limitaciones .....                                                       | 10  |
| 1.8. Justificación .....                                                      | 11  |
| CAPÍTULO II.....                                                              | 13  |
| 2. MARCO REFERENCIAL .....                                                    | 13  |
| 2.1. Antecedentes de estudio .....                                            | 13  |
| 2.2. Bases teóricas y sustento del caso de estudio .....                      | 14  |
| 2.2.1. Seguridad vial y siniestralidad en corredores urbanos .....            | 14  |
| 2.2.2. Puntos negros de siniestralidad y análisis de accidentalidad vial..... | 15  |
| 2.2.3. Infraestructura vial y condiciones de seguridad en vías urbanas.....   | 16  |

|                    |                                                                            |    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.4.             | Movilidad urbana y flujo vehicular en vías de alta circulación.....        | 17 |
| 2.2.5.             | Medidas de mitigación y estrategias para la reducción de siniestros viales | 18 |
| 2.3.               | Glosario de términos.....                                                  | 20 |
| 2.4.               | Marco legal .....                                                          | 21 |
| CAPÍTULO III ..... |                                                                            | 23 |
| 3.                 | Metodología.....                                                           | 23 |
| 3.1.               | Nivel de investigación .....                                               | 23 |
| 3.2.               | Diseño de Investigación.....                                               | 23 |
| 3.3.               | Métodos de investigación .....                                             | 24 |
| 3.4.               | Herramientas de recolección .....                                          | 24 |
| 3.5.               | Población/ Muestra/ Universo .....                                         | 25 |
| 3.6.               | Análisis de los resultados .....                                           | 25 |
| CAPÍTULO IV .....  |                                                                            | 30 |
| 4.                 | ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS POSIBLES.....                                     | 30 |
| 4.1.               | Justificación de la Alternativa principal: .....                           | 30 |
| 4.2.               | Presupuesto de la ejecución.....                                           | 32 |
| 4.3.               | Tabla presupuestaria del proyecto de investigación .....                   | 34 |
| 4.4.               | Cronograma de ejecución .....                                              | 35 |
| 4.5.               | Conclusiones.....                                                          | 37 |
| 4.6.               | Recomendaciones .....                                                      | 38 |
| REFERENCIAS .....  |                                                                            | 39 |
| ANEXOS.....        |                                                                            | 44 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> Factores asociados a la siniestralidad vial en corredores urbanos.....                   | 15 |
| <b>Tabla 2.</b> Señalización horizontal y seguridad vial en vías urbanas .....                           | 17 |
| <b>Tabla 3.</b> Medidas de mitigación para la reducción de siniestros viales en corredores urbanos ..... | 19 |
| <b>Tabla 4.</b> Identificación de sectores con mayor riesgo de siniestralidad vial .....                 | 25 |
| <b>Tabla 5.</b> Factores asociados a la ocurrencia de accidentes de tránsito .....                       | 26 |
| <b>Tabla 6.</b> Evaluación de condiciones operativas y de seguridad vial.....                            | 27 |
| <b>Tabla 7.</b> Necesidades prioritarias de intervención .....                                           | 28 |
| <b>Tabla 8.</b> Alternativas de mitigación consideradas .....                                            | 30 |
| <b>Tabla 9.</b> Evaluación comparativa de alternativas .....                                             | 31 |
| <b>Tabla 10.</b> Componentes de la propuesta seleccionada.....                                           | 32 |
| <b>Tabla 11.</b> Componentes considerados para la ejecución de la propuesta .....                        | 33 |
| <b>Tabla 12.</b> Presupuesto referencial para la implementación de la propuesta .....                    | 34 |
| <b>Tabla 13.</b> Tiempo estimado para la ejecución de la propuesta .....                                 | 35 |
| <b>Tabla 14.</b> Cronograma de ejecución mediante diagrama de Gantt .....                                | 36 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1.</b> Tasa de siniestralidad de motociclistas en Ecuador durante el año 2024 .....           | 3  |
| <b>Figura 2.</b> Ubicación del lugar de estudio.....                                                    | 9  |
| <b>Figura 3.</b> Seguridad vial y circulación vehicular en corredores urbanos de alta demanda           | 14 |
| <b>Figura 4.</b> Flujo vehicular en el sector Montebello de la Vía Perimetral.....                      | 44 |
| <b>Figura 5.</b> Evaluación de la señalización vertical en el corredor vial estudiado.....              | 44 |
| <b>Figura 6.</b> Condiciones de iluminación y circulación vehicular nocturna en la Vía Perimetral ..... | 45 |
| <b>Figura 7.</b> Presencia de transporte pesado en la Vía Perimetral de Guayaquil.....                  | 45 |

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a mis padres, quienes han sido un apoyo fundamental durante cada etapa de mi formación. Su confianza, sus consejos y el esfuerzo realizado para brindarme las herramientas necesarias me motivaron a seguir adelante y culminar este importante objetivo académico.

Cada enseñanza recibida, así como el respaldo que siempre encontré en ellos, me permitió afrontar los desafíos con responsabilidad y constancia. Este logro también les pertenece, porque ha sido posible gracias a su acompañamiento y al ejemplo que me han brindado a lo largo de mi vida.

Con sincero agradecimiento, les dedico este trabajo como muestra de reconocimiento por todo el apoyo recibido.

## RESUMEN

La identificación de los puntos negros de siniestralidad constituye una herramienta de apoyo para el análisis de la seguridad vial en corredores con elevada circulación vehicular. En este contexto, la presente investigación se desarrolló en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil con el propósito de identificar los sectores donde se concentra una mayor ocurrencia de siniestros viales y plantear medidas técnicas de mitigación acordes con las condiciones observadas. Para alcanzar este objetivo se realizó una investigación de nivel descriptivo con enfoque aplicado, empleando la observación de campo y el análisis de información relacionada con la infraestructura vial, la señalización y la movilidad. Los resultados obtenidos permitieron reconocer diversos sectores que presentan condiciones asociadas con la concentración de siniestros viales, entre ellas la existencia de accesos informales, señalización insuficiente, limitaciones en la iluminación, elevado flujo de vehículos pesados y aspectos relacionados con la organización del tránsito. Con base en el diagnóstico realizado se analizaron diferentes alternativas de intervención, incluyendo mejoras en la infraestructura vial, fortalecimiento de la señalización, implementación de sistemas tecnológicos de control y acciones de educación vial. Tras comparar su viabilidad técnica, operativa y económica, se estableció que el fortalecimiento del sistema de señalización vial representa la alternativa más adecuada para contribuir al mejoramiento de las condiciones de seguridad y movilidad en los puntos negros de siniestralidad identificados en la Vía Perimetral de Guayaquil.

**Palabras claves:** movilidad urbana, puntos negros de siniestralidad, seguridad vial, señalización vial, siniestralidad vial

## ABSTRACT

The identification of road traffic crash hotspots is an important tool for analyzing road safety along corridors with high traffic volumes. In this context, the present study was conducted on the Perimetral Highway in the city of Guayaquil with the aim of identifying the sections where road traffic crashes are most concentrated and proposing technical mitigation measures based on the observed conditions. To achieve this objective, a descriptive study with an applied approach was carried out using field observation and the analysis of information related to road infrastructure, traffic signage, and mobility conditions. The findings made it possible to identify several sections with characteristics associated with a higher concentration of road traffic crashes, including informal access points, inadequate traffic signage, insufficient lighting, heavy vehicle traffic, and operational conditions affecting traffic flow. Based on the diagnostic assessment, different intervention alternatives were examined, including improvements to road infrastructure, strengthening of traffic signage, implementation of technological traffic control systems, and road safety education initiatives. After comparing their technical, operational, and economic feasibility, strengthening the road signage system was identified as the most suitable alternative for improving road safety and mobility in the road traffic crash hotspots identified along the Perimetral Highway in Guayaquil.

**Keywords:** road safety, road signage, road traffic crash hotspots, road traffic crashes

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la seguridad vial constituye un aspecto prioritario dentro de la planificación de la movilidad urbana, debido a las consecuencias que ocasionan los siniestros viales sobre las personas, la infraestructura y el funcionamiento del sistema de transporte. El incremento de estos eventos ha despertado el interés de organismos públicos y especialistas en movilidad, quienes coinciden en la necesidad de desarrollar estudios que permitan conocer con mayor precisión los factores asociados a su ocurrencia y establecer acciones preventivas que favorezcan una circulación más segura (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

Uno de los enfoques utilizados para estudiar esta problemática consiste en la identificación de los puntos negros de siniestralidad, entendidos como aquellos sectores de la red vial donde se concentra un número superior de siniestros respecto de otros lugares con características similares. El reconocimiento de estos puntos facilita el análisis de las condiciones presentes en cada sitio, permitiendo valorar aspectos relacionados con la infraestructura, la operación de la vía, la señalización y el comportamiento del tránsito, con el fin de proponer intervenciones que contribuyan a disminuir los niveles de riesgo para todos los usuarios (Secretaría de Seguridad del Distrito Metropolitano de Quito, 2019).

En el caso ecuatoriano, la ocurrencia de siniestros viales continúa representando un desafío para las instituciones encargadas de la gestión del tránsito y la movilidad. El crecimiento del parque automotor y la demanda permanente de desplazamientos hacen necesaria la realización de investigaciones que aporten evidencia técnica para orientar la toma de decisiones. En ciudades como Guayaquil, donde convergen actividades comerciales, industriales y logísticas de gran importancia, resulta pertinente estudiar aquellos corredores que soportan una elevada circulación vehicular y que requieren una evaluación de sus condiciones de seguridad (Lara, 2024).

Bajo este contexto, la presente investigación se desarrolla en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil, corredor que desempeña un papel relevante dentro de la movilidad urbana. El estudio se orienta a identificar los sectores donde existe una mayor concentración de siniestros viales y a examinar las condiciones presentes en dichos espacios, considerando variables relacionadas con la infraestructura vial, la señalización y las características de operación de la vía. La información obtenida permitirá establecer criterios técnicos que

sirvan de base para plantear medidas de mitigación dirigidas a mejorar las condiciones de seguridad vial.

El desarrollo de esta investigación responde a la necesidad de disponer de información que contribuya a fortalecer las acciones preventivas en materia de movilidad. La identificación de los puntos negros de siniestralidad y el análisis de los factores presentes en cada uno de ellos permitirán formular alternativas de intervención técnicamente sustentadas, las cuales podrán servir como referencia para futuras estrategias encaminadas a reducir la ocurrencia de siniestros y mejorar las condiciones de circulación en este importante corredor vial.

Como objetivo general, la investigación busca identificar los principales puntos negros de siniestralidad existentes en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil mediante el análisis de las condiciones de infraestructura vial, señalización y movilidad, con la finalidad de proponer medidas técnicas de mitigación que favorezcan el fortalecimiento de la seguridad vial.

La organización de la tesina comprende cuatro capítulos. En el primero se presenta el marco contextual de la investigación, que incluye el planteamiento del problema, las preguntas de investigación, los objetivos, los antecedentes, la delimitación del estudio, las limitaciones y la justificación. El segundo capítulo desarrolla el marco referencial, conformado por los antecedentes investigativos, las bases teóricas relacionadas con la seguridad vial, los puntos negros de siniestralidad, la infraestructura vial, la movilidad urbana y las medidas de mitigación, además del glosario de términos y el marco legal. El tercer capítulo describe el proceso metodológico seguido durante la investigación, especificando el enfoque, el diseño, los métodos, las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de información, así como la población, la muestra y el procedimiento de análisis de los resultados. Finalmente, el cuarto capítulo presenta las alternativas de solución y la propuesta técnica de mitigación elaborada a partir de los hallazgos obtenidos en los puntos negros de siniestralidad identificados durante el estudio.

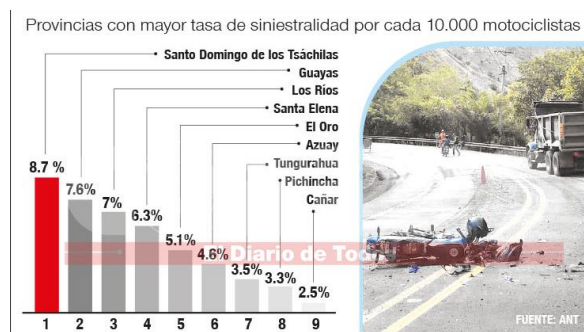
# CAPÍTULO I

## 1. MARCO CONTEXTUAL

### 1.1.Planteamiento del Problema

La seguridad vial constituye uno de los principales desafíos que enfrentan actualmente los sistemas de transporte, debido a las consecuencias que los siniestros de tránsito generan sobre la población y el desarrollo de las ciudades. Además de las pérdidas humanas, estos eventos producen impactos sociales, económicos y operativos que afectan el funcionamiento de la movilidad. En América Latina, esta problemática continúa siendo motivo de preocupación, ya que el crecimiento del parque automotor, las limitaciones de la infraestructura vial y la planificación insuficiente del tránsito han favorecido el incremento de los siniestros, especialmente en corredores urbanos con elevada demanda vehicular (Organización Panamericana de la Salud, 2023).

**Figura 1.** Tasa de siniestralidad de motociclistas en Ecuador durante el año 2024



En Ecuador, los siniestros de tránsito mantienen una incidencia importante dentro del sistema de movilidad terrestre. El incremento del parque automotor y la mayor circulación de vehículos en las principales ciudades del país han incrementado la complejidad de la gestión vial. Según la Agencia Nacional de Tránsito (2025), entre los factores que con mayor frecuencia intervienen en la ocurrencia de estos eventos se encuentran la conducción desatenta, el exceso de velocidad y el incumplimiento de las normas de tránsito. A ello se suma el aumento de los desplazamientos diarios, situación que ha generado mayores niveles de congestión, principalmente en corredores urbanos de alta circulación y en sectores donde confluyen actividades comerciales e industriales.

La provincia del Guayas concentra uno de los mayores niveles de siniestralidad vial del país como consecuencia del intenso flujo de vehículos que diariamente circula por su red vial. Dentro de este contexto, la ciudad de Guayaquil enfrenta importantes retos para garantizar condiciones adecuadas de movilidad y seguridad, considerando el crecimiento constante del parque automotor y la elevada demanda de desplazamientos. De acuerdo con la Agencia de Tránsito y Movilidad de Guayaquil (2024), los corredores con mayor circulación presentan frecuentes episodios de congestión y siniestros de tránsito, situaciones que afectan la movilidad y representan un riesgo permanente para quienes utilizan estas vías.

Entre los corredores estratégicos de la ciudad se encuentra la Vía Perimetral, la cual cumple una función importante al conectar zonas industriales, comerciales y residenciales con diferentes accesos hacia otras provincias del Ecuador. Debido a la intensidad del flujo vehicular que soporta diariamente, resulta pertinente evaluar las condiciones de seguridad presentes en este corredor. Aspectos relacionados con la infraestructura vial, la señalización, la operación del tránsito y las características propias de determinados sectores pueden favorecer la concentración de siniestros, dando lugar a la formación de puntos críticos que requieren un análisis técnico para establecer las medidas de intervención más adecuadas.

La existencia de puntos negros de siniestralidad en la Vía Perimetral representa una situación que incide tanto en la seguridad vial como en la movilidad urbana de Guayaquil. En varios tramos de este corredor se registran de manera recurrente siniestros de tránsito vinculados con factores como el exceso de velocidad, el elevado volumen de circulación y determinadas condiciones operativas de la vía. Según la Agencia de Tránsito y Movilidad de Guayaquil (2025), estos eventos ocasionan congestión vehicular, incrementan los tiempos de desplazamiento y afectan las condiciones de seguridad para conductores, peatones y demás usuarios.

Frente a esta realidad, resulta pertinente identificar los principales puntos negros de siniestralidad presentes en la Vía Perimetral de Guayaquil mediante el análisis de los registros correspondientes al período comprendido entre enero y diciembre de 2025. Este proceso permitirá reconocer los factores asociados a la ocurrencia de los siniestros y formular medidas técnicas de mitigación orientadas a fortalecer la seguridad vial. Asimismo, los resultados de la investigación constituirán un aporte técnico que podrá servir de referencia para futuras intervenciones relacionadas con la infraestructura vial, la

señalización, la gestión del tránsito y la planificación de la movilidad en este importante corredor de la ciudad.

## **1.2.Preguntas de investigación**

- ¿Cuáles son los principales puntos negros de siniestralidad identificados en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil?
- ¿Qué características relacionadas con la infraestructura vial, la señalización, las condiciones operativas y la movilidad presentan los puntos negros de siniestralidad localizados en la Vía Perimetral?
- ¿Cómo se caracterizan los sectores de la Vía Perimetral que registran una mayor concentración de siniestros viales durante el período comprendido entre enero y diciembre de 2025?
- ¿Qué medidas técnicas de mitigación pueden plantearse para fortalecer la seguridad vial en los puntos negros de siniestralidad identificados en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil?

## **1.3.Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Identificar los principales puntos negros de siniestralidad presentes en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil, a partir del análisis de las condiciones de infraestructura vial, señalización y movilidad, con el propósito de proponer medidas técnicas de mitigación que contribuyan al fortalecimiento de la seguridad vial.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los sectores de la Vía Perimetral que presentan una mayor concentración de siniestros viales mediante el análisis de la información estadística y la observación de campo.
- Describir las características relacionadas con la infraestructura vial, la señalización, las condiciones operativas y la movilidad presentes en los puntos negros de siniestralidad identificados.
- Caracterizar las condiciones de seguridad vial observadas en los sectores donde se concentra una mayor ocurrencia de siniestros de tránsito.

- Proponer medidas técnicas de mitigación orientadas a fortalecer la seguridad vial en los puntos negros de siniestralidad identificados en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil.

#### **1.4.Descripción del tipo de caso**

La presente investigación corresponde a un estudio de carácter descriptivo con orientación analítica, cuyo propósito es identificar los principales puntos negros de siniestralidad existentes en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil. Para ello, se realizó un diagnóstico de las condiciones relacionadas con la infraestructura vial, la señalización, la movilidad y la operación del tránsito en los sectores donde se registra una mayor concentración de siniestros viales. Este tipo de estudio permite describir las características observadas en el área de investigación y generar información que sirva de apoyo para la formulación de propuestas de mejora. En este sentido, Herrera (2023) señala que los estudios descriptivos facilitan el análisis de fenómenos relacionados con la movilidad mediante la observación sistemática de las condiciones presentes en el entorno de estudio.

El caso se enmarca dentro del ámbito de la ingeniería vial y la planificación del tránsito, ya que aborda una problemática vinculada con la seguridad vial en uno de los principales corredores de circulación de la ciudad de Guayaquil. Desde esta perspectiva, el análisis de los puntos negros de siniestralidad permite reconocer aquellos sectores donde se concentra una mayor ocurrencia de estos eventos y describir las condiciones existentes en cada uno de ellos. Al respecto, Cedeño y Zambrano (2022) indican que este tipo de estudios aporta información útil para la planificación de acciones preventivas orientadas al fortalecimiento de la seguridad vial.

La investigación adopta un enfoque aplicado debido a que, además de describir la situación identificada, plantea alternativas técnicas dirigidas al mejoramiento de las condiciones observadas en la Vía Perimetral. Para ello, se consideran aspectos relacionados con la infraestructura vial, la señalización, las condiciones operativas, el flujo vehicular y la presencia de transporte pesado en los sectores analizados. Según Macías (2024), la investigación aplicada favorece la formulación de propuestas sustentadas en los resultados obtenidos durante el proceso de diagnóstico, facilitando la toma de decisiones para la gestión de la movilidad urbana.

Como parte del desarrollo del caso, se integró información estadística, observaciones de campo y el análisis técnico de los puntos negros de siniestralidad identificados en la Vía Perimetral. Esta información permitió caracterizar las condiciones presentes en cada sector y disponer de elementos objetivos para sustentar la propuesta de mitigación. En concordancia con López (2023), el estudio de los puntos críticos de siniestralidad constituye un apoyo para la planificación de intervenciones relacionadas con la señalización, la infraestructura vial y la organización del tránsito, contribuyendo al fortalecimiento de la seguridad vial en corredores urbanos de alta circulación.

### **1.5. Antecedentes históricos de la empresa u objeto de estudio**

Durante las últimas décadas, la ciudad de Guayaquil ha experimentado un proceso continuo de expansión urbana acompañado por el desarrollo de actividades comerciales, industriales y logísticas. Este crecimiento ha incrementado la demanda de infraestructura destinada a facilitar la movilidad de personas y mercancías, haciendo necesaria la implementación de corredores viales que permitan mejorar la conectividad entre los distintos sectores de la ciudad y los accesos hacia otras provincias. De acuerdo con el Municipio de Guayaquil (2023), la ampliación de la red vial respondió a la necesidad de optimizar la circulación y atender el incremento del tránsito generado por el desarrollo urbano.

Dentro de este proceso se consolidó la Vía Perimetral como uno de los corredores estratégicos para la movilidad de Guayaquil. Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2022), su construcción tuvo como finalidad facilitar la circulación del transporte urbano y de carga, además de ofrecer una alternativa para el desplazamiento de vehículos sin atravesar las zonas céntricas de la ciudad. Con el paso del tiempo, este corredor adquirió mayor relevancia debido al crecimiento de actividades productivas, comerciales y de servicios en los sectores ubicados a lo largo de su recorrido.

La expansión de áreas residenciales y comerciales en las proximidades de la Vía Perimetral modificó progresivamente la dinámica de movilidad del sector, incrementando tanto el flujo vehicular como la circulación peatonal. En este sentido, Villavicencio (2023) señala que el crecimiento urbano alrededor de corredores estratégicos plantea nuevos desafíos para la planificación vial, especialmente en aspectos relacionados con la organización del tránsito, los accesos y las condiciones de seguridad para los diferentes usuarios de la vía.

En la actualidad, la Vía Perimetral constituye uno de los principales ejes de conexión de la ciudad de Guayaquil por su importancia para el transporte urbano, comercial e interprovincial. El elevado volumen de circulación que registra diariamente hace necesario evaluar de manera permanente las condiciones de infraestructura, señalización y operación del corredor. De acuerdo con la Agencia de Tránsito y Movilidad de Guayaquil (2024), los sectores con mayor demanda vehicular presentan frecuentes episodios de congestión y siniestros de tránsito, situación que evidencia la necesidad de fortalecer las acciones orientadas al mejoramiento de la seguridad vial y de la movilidad en esta importante vía.

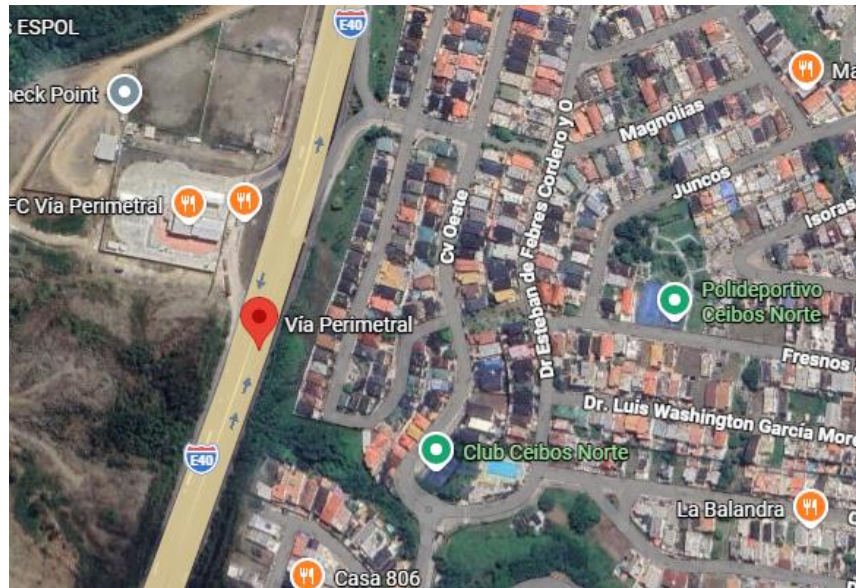
### **1.6.Ubicación**

La presente investigación se desarrolla en la ciudad de Guayaquil, ubicada en la región Costa del Ecuador y perteneciente a la provincia del Guayas. Esta ciudad constituye uno de los principales centros económicos, comerciales e industriales del país, condición que genera una elevada demanda de movilidad y una importante circulación de vehículos particulares, de transporte público y de carga. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023), Guayaquil concentra uno de los mayores niveles de actividad vehicular del Ecuador, situación que incrementa la utilización de su red vial.

El área específica de estudio corresponde a la Vía Perimetral de Guayaquil, corredor estratégico que conecta diferentes sectores urbanos, industriales y comerciales, además de servir como enlace con otras provincias del país. Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2022), esta vía cumple una función relevante dentro del sistema vial de la ciudad, al facilitar el desplazamiento del transporte de carga, de vehículos livianos y del tránsito interprovincial.

La importancia de este corredor radica en el elevado volumen de circulación que registra diariamente y en la diversidad de usuarios que hacen uso de él, aspectos que lo convierten en un espacio de interés para el análisis de la seguridad vial y la movilidad urbana. Asimismo, la interacción entre actividades comerciales, industriales y de transporte hace pertinente el estudio de las condiciones presentes en los sectores donde se concentra una mayor ocurrencia de siniestros viales. En este contexto, la Vía Perimetral fue seleccionada como área de estudio para identificar los principales puntos negros de siniestralidad y sustentar la formulación de medidas técnicas de mitigación acordes con las características del corredor (Agencia de Tránsito y Movilidad de Guayaquil, 2024).

**Figura 2.** *Ubicación del lugar de estudio*



Obtenido de Google Maps

### 1.7.Limitaciones

Durante el desarrollo de la investigación podrían presentarse dificultades para acceder a información estadística actualizada y desagregada sobre los registros de siniestralidad correspondientes a determinados sectores de la Vía Perimetral de Guayaquil. Asimismo, algunos datos relacionados con las características operativas del corredor o con los registros históricos de siniestros podrían no encontrarse disponibles con el nivel de detalle requerido para el análisis.

Otra limitación está asociada a las características propias del área de estudio. La longitud de la Vía Perimetral, el elevado volumen de circulación y la presencia permanente de transporte pesado pueden dificultar las actividades de observación de campo, especialmente en horarios de mayor demanda vehicular. Del mismo modo, factores como las condiciones climáticas o las variaciones del flujo de tránsito pueden incidir en el proceso de levantamiento de información.

A pesar de estas limitaciones, se prevé recopilar información proveniente de fuentes oficiales y de las observaciones realizadas en el área de estudio, con el propósito de disponer de elementos técnicos suficientes para identificar los principales puntos negros de siniestralidad y sustentar la propuesta de medidas de mitigación planteada para la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil.

## **1.8.Justificación**

La presente investigación surge de la necesidad de disponer de información técnica sobre los puntos negros de siniestralidad existentes en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil, corredor que cumple un papel importante dentro de la movilidad urbana e interprovincial. El elevado flujo de vehículos particulares, de carga y de transporte público que circula diariamente por esta vía hace pertinente el desarrollo de estudios orientados a reconocer las condiciones presentes en los sectores donde se registra una mayor concentración de siniestros viales. La información obtenida permitirá sustentar la formulación de medidas técnicas dirigidas al fortalecimiento de la seguridad vial.

Desde la perspectiva social, la investigación adquiere relevancia debido a que los siniestros de tránsito generan consecuencias que afectan a las personas, la movilidad y el funcionamiento de las ciudades. La identificación de los puntos negros de siniestralidad facilitará el reconocimiento de los sectores que requieren mayor atención y proporcionará elementos técnicos que podrán servir de apoyo para futuras acciones orientadas a mejorar las condiciones de circulación y seguridad de los diferentes usuarios de la vía.

En el ámbito técnico, el estudio permitirá caracterizar aspectos relacionados con la infraestructura vial, la señalización, las condiciones operativas y la movilidad presentes en la Vía Perimetral. El análisis de esta información contribuirá a fundamentar la propuesta de medidas de mitigación planteada en la investigación, proporcionando criterios objetivos para la planificación de intervenciones en corredores urbanos con alta demanda vehicular.

Desde el punto de vista institucional, los resultados podrán constituir un insumo para las entidades vinculadas con la gestión del tránsito, la movilidad y la planificación urbana. En este sentido, el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF) señala que la generación de información técnica sobre seguridad vial favorece la planificación de acciones encaminadas al fortalecimiento de la infraestructura de transporte y de las políticas públicas relacionadas con la movilidad sostenible.

Finalmente, la investigación posee relevancia académica porque aporta información sobre la seguridad vial y el análisis de los puntos negros de siniestralidad en uno de los principales corredores de la ciudad de Guayaquil. Asimismo, podrá servir como referencia para futuros estudios relacionados con la ingeniería vial, la movilidad urbana y la planificación del tránsito, ampliando el conocimiento disponible sobre esta temática.



## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

En el ámbito internacional, Gómez y Rivas (2022), en la investigación denominada Análisis de Puntos Críticos de Accidentes de Tránsito en los Corredores Urbanos de Bogotá, desarrollada en la ciudad de Bogotá, realizaron un estudio orientado a localizar los sectores con mayor concentración de siniestros mediante el empleo de información estadística y observaciones efectuadas en campo. Los resultados permitieron identificar que aspectos relacionados con la señalización, el control de velocidad y la intensidad del tránsito estaban presentes en los sitios con mayor frecuencia de siniestros. A partir de estos hallazgos, los autores plantearon diversas recomendaciones enfocadas en el mejoramiento de la infraestructura vial y en el fortalecimiento de las acciones de control del tránsito.

En el contexto nacional, Moreira (2023), a través del estudio Evaluación de la seguridad vial y puntos críticos de accidentalidad en la avenida Simón Bolívar de Quito, examinó las condiciones de seguridad vial de uno de los corredores con mayor circulación de la capital ecuatoriana. Entre los principales resultados se identificaron limitaciones relacionadas con la señalización, la iluminación y el control de velocidad, elementos que justificaron la formulación de propuestas dirigidas al fortalecimiento de la movilidad y de la seguridad vial en el área de estudio.

Por otra parte, en el ámbito provincial, Cárdenas y Delgado (2024) desarrollaron la investigación Análisis de Accidentes de Tránsito en los Corredores Estratégicos de la Ciudad de Guayaquil, cuyo propósito fue describir las condiciones de movilidad presentes en corredores de elevada circulación vehicular. El estudio evidenció la existencia de sectores donde confluyen problemas asociados a la congestión, los accesos informales y determinadas condiciones de la infraestructura vial. Con base en estos resultados, los autores recomendaron fortalecer la señalización, optimizar la gestión del tránsito y promover acciones de planificación vial orientadas al mejoramiento de la seguridad en estos corredores.

## **2.2.Bases teóricas y sustento del caso de estudio**

### **2.2.1. Seguridad vial y siniestralidad en corredores urbanos**

La seguridad vial comprende el conjunto de políticas, acciones y medidas orientadas a disminuir los riesgos presentes en la circulación de personas y vehículos, promoviendo desplazamientos más seguros dentro de la red vial. Su aplicación involucra diferentes componentes, entre ellos la infraestructura, la señalización, la normativa de tránsito, el comportamiento de los usuarios y los mecanismos de control implementados por las autoridades competentes. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2022), la integración de estos elementos resulta fundamental para fortalecer la movilidad y reducir la ocurrencia de siniestros de tránsito, especialmente en entornos urbanos con elevada demanda de circulación.

En los corredores urbanos de alta capacidad, la seguridad vial adquiere una relevancia particular debido a la interacción permanente entre vehículos particulares, transporte público, transporte de carga y peatones. En este tipo de vías, la presencia de elevados volúmenes de circulación, sumada a deficiencias en la señalización, limitaciones de infraestructura o al incumplimiento de las normas de tránsito, puede incrementar las condiciones de riesgo. Sánchez (2023) señala que los corredores utilizados por vehículos pesados suelen registrar mayores niveles de siniestralidad, situación que evidencia la necesidad de desarrollar acciones preventivas y de planificación que contribuyan al fortalecimiento de la movilidad y de la seguridad vial.

**Figura 3.** *Seguridad vial y circulación vehicular en corredores urbanos de alta demanda*



Obtenido de (Universidad Espíritu Santo – UEES, 2023)

En ciudades como Guayaquil, los corredores destinados al transporte urbano, comercial e interprovincial soportan un elevado volumen de circulación, situación que plantea importantes retos para la gestión de la movilidad. El incremento del parque automotor, junto con las exigencias propias de la actividad económica, hace necesaria una planificación vial que permita atender de manera adecuada las condiciones de circulación y seguridad. En este sentido, Pérez y Molina (2024) sostienen que la planificación del tránsito y la implementación de medidas de seguridad vial constituyen elementos relevantes para mejorar el funcionamiento de los corredores urbanos con mayor demanda vehicular. Desde esta perspectiva, el estudio de estos espacios facilita la identificación de aspectos que requieren intervención para fortalecer la movilidad y disminuir los riesgos asociados a la circulación.

**2.2.2. Puntos negros de siniestralidad y análisis de accidentalidad vial**

Los puntos negros de siniestralidad corresponden a sectores específicos de la red vial donde, durante un período determinado, se concentra una mayor ocurrencia de siniestros de tránsito en comparación con otros tramos de características similares. De acuerdo con la Dirección General de Tráfico de España (2022), la localización de estos puntos permite reconocer áreas que requieren una evaluación técnica de sus condiciones de infraestructura, operación y seguridad. Por esta razón, su identificación constituye un recurso de apoyo para la planificación de acciones orientadas al mejoramiento de la seguridad vial.

El análisis de la siniestralidad vial comprende el estudio de las características presentes en los lugares donde ocurren estos eventos, considerando aspectos como la señalización, la iluminación, el diseño geométrico, el flujo vehicular y otros elementos relacionados con la operación de la vía. Fernández (2023) señala que este tipo de análisis facilita la caracterización de los sectores con mayor concentración de siniestros y proporciona información útil para la formulación de medidas técnicas orientadas al fortalecimiento de la seguridad vial y de la movilidad urbana.

**Tabla 1.** Factores asociados a la siniestralidad vial en corredores urbanos

| <b>Factor</b>                | <b>Descripción</b>                                                           | <b>Consecuencia en la seguridad vial</b>                            |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Exceso de velocidad          | Circulación vehicular por encima de los límites permitidos en vías urbanas.  | Incremento del riesgo de colisiones y pérdida de control vehicular. |
| Deficiente señalización vial | Ausencia o deterioro de señales horizontales y verticales.                   | Confusión en conductores y mayor probabilidad de accidentes.        |
| Congestión vehicular         | Acumulación excesiva de vehículos en corredores urbanos de alta circulación. | Incremento de choques leves, retrasos y conflictividad vial.        |

| <b>Factor</b>             | <b>Descripción</b>                                              | <b>Consecuencia en la seguridad vial</b>                             |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Transporte pesado         | Alta circulación de tráileres, camiones y vehículos de carga.   | Mayor complejidad operativa y riesgo de accidentes graves.           |
| Iluminación insuficiente  | Escasa visibilidad nocturna en determinados sectores de la vía. | Dificultad para identificar señales, peatones y obstáculos.          |
| Accesos informales        | Entradas y salidas no autorizadas hacia la vía principal.       | Maniobras peligrosas y aumento de puntos críticos de accidentalidad. |
| Imprudencia del conductor | Distracción, uso del celular o incumplimiento de normas         |                                                                      |

**Nota:** Elaboración propia basada en Fernández (2023) y Vargas y Almeida (2024).

En ciudades que presentan una elevada demanda de movilidad, como Guayaquil, los corredores destinados al transporte de carga y a la conexión interprovincial requieren un seguimiento permanente de sus condiciones de operación. El incremento del flujo vehicular, junto con las características propias de estos corredores, puede favorecer la concentración de siniestros de tránsito en determinados sectores. Vargas y Almeida (2024) señalan que aspectos como los accesos no regulados, determinadas limitaciones de la infraestructura y la congestión vehicular representan elementos que deben ser considerados en los estudios de seguridad vial. En este contexto, la identificación de los puntos negros de siniestralidad constituye un apoyo para la planificación de intervenciones relacionadas con la señalización, la gestión del tránsito y el mejoramiento de la infraestructura vial.

### **2.2.3. Infraestructura vial y condiciones de seguridad en vías urbanas**

La infraestructura vial desempeña un papel importante dentro del sistema de movilidad, ya que proporciona las condiciones necesarias para el desplazamiento seguro de personas y vehículos. Elementos como el diseño geométrico de la vía, la señalización, la iluminación y los dispositivos de control contribuyen al funcionamiento adecuado de la red vial y al fortalecimiento de la seguridad de sus usuarios. De acuerdo con el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (2023), la adecuada integración de estos componentes favorece una circulación más ordenada y facilita la gestión de la movilidad en entornos urbanos.

Las condiciones de seguridad presentes en una vía dependen tanto de las características físicas de la infraestructura como de la organización del tránsito y del comportamiento de sus usuarios. Gutiérrez (2024) indica que aspectos como el estado de la señalización, la visibilidad, la iluminación y el mantenimiento de la vía deben ser considerados durante las evaluaciones técnicas, debido a su importancia para la planificación

de acciones orientadas al fortalecimiento de la seguridad vial. Asimismo, la existencia de espacios adecuados para peatones y de mecanismos de regulación del tránsito contribuye a mejorar las condiciones de movilidad en corredores urbanos con elevada circulación vehicular.

**Tabla 2.** *Señalización horizontal y seguridad vial en vías urbanas*



Obtenido de (ANT, 2024)

En corredores estratégicos como la Vía Perimetral de Guayaquil, las características de la infraestructura y las condiciones bajo las que opera el tránsito desempeñan un papel importante dentro de la seguridad vial. El elevado flujo de vehículos particulares y de transporte pesado exige que elementos como la señalización, la iluminación y los dispositivos de regulación se mantengan en condiciones adecuadas para favorecer una circulación segura y ordenada. En este sentido, Ramírez y Castro (2022) señalan que los corredores destinados a la conexión interprovincial requieren una planificación vial acorde con la intensidad del tránsito y con las necesidades de sus usuarios. Desde esta perspectiva, el análisis de la infraestructura permite reconocer aspectos que pueden ser objeto de mejora y facilita la identificación de sectores con mayor concentración de siniestros viales.

#### **2.2.4. Movilidad urbana y flujo vehicular en vías de alta circulación**

La movilidad urbana hace referencia a la forma en que las personas y los distintos medios de transporte se desplazan dentro de una ciudad para acceder a actividades laborales, comerciales, educativas y de servicios. Su adecuado funcionamiento depende de diversos elementos, entre ellos la infraestructura vial, la planificación del tránsito y la capacidad de la red de transporte para responder a la demanda de desplazamientos. El Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (2022) señala que el crecimiento acelerado de las ciudades y el aumento del parque automotor han generado nuevos retos para la gestión de la movilidad, especialmente en los corredores que concentran una elevada circulación.

El comportamiento del flujo vehicular está condicionado por factores como la capacidad de la vía, la organización del tránsito, el volumen de vehículos y las características propias de cada corredor. Navarro (2023) indica que las vías utilizadas de manera intensiva por el transporte de carga y por la actividad comercial suelen presentar mayores exigencias operativas, debido a la interacción permanente entre diferentes tipos de vehículos y a la demanda constante de desplazamientos. Estas condiciones pueden influir en los tiempos de recorrido y en el funcionamiento general de la red vial.

En ciudades como Guayaquil, el crecimiento urbano y la expansión de las actividades comerciales e industriales han incrementado la utilización de corredores estratégicos como la Vía Perimetral. Hidalgo y Vélez (2024) señalan que el aumento del parque automotor y la circulación diaria de transporte pesado han modificado las condiciones de operación de esta vía, convirtiéndola en uno de los principales ejes de movilidad de la ciudad. Esta dinámica hace necesario evaluar de manera permanente las condiciones de circulación y seguridad presentes en el corredor.

La planificación de la movilidad en vías de alta circulación requiere acciones orientadas a mejorar la organización del tránsito, optimizar el uso de la infraestructura y fortalecer la gestión vial. Ponce (2022) sostiene que el análisis del flujo vehicular constituye un elemento de apoyo para la toma de decisiones relacionadas con la movilidad sostenible y la seguridad vial, ya que proporciona información útil para identificar necesidades de intervención y orientar la planificación de medidas acordes con las características de cada corredor urbano.

#### **2.2.5. Medidas de mitigación y estrategias para la reducción de siniestros viales**

Las medidas de mitigación en seguridad vial comprenden un conjunto de intervenciones destinadas a mejorar las condiciones de circulación y disminuir los factores de riesgo presentes en la infraestructura y en la operación del tránsito. Estas acciones pueden incluir el fortalecimiento de la señalización, la adecuación de la infraestructura vial, la regulación de la velocidad y la implementación de mecanismos de control acordes con las características de cada corredor. De acuerdo con la Asociación Mundial de la Carretera (2022), la aplicación de este tipo de medidas contribuye a fortalecer la gestión de la seguridad vial, especialmente en vías con elevados volúmenes de circulación.

El diseño de estrategias orientadas al mejoramiento de la seguridad vial requiere considerar aspectos relacionados con la infraestructura, la organización del tránsito y el comportamiento de los diferentes usuarios de la vía. León (2023) señala que elementos como la señalización horizontal y vertical, la semaforización, los pasos peatonales y los sistemas de control forman parte de las acciones que habitualmente se incorporan en los programas de gestión vial. De igual manera, las campañas de educación y el fortalecimiento del cumplimiento de las normas de tránsito complementan estas intervenciones al promover una circulación más segura.

En corredores estratégicos como la Vía Perimetral de Guayaquil, las propuestas de mitigación deben responder a las características propias del flujo vehicular y a las condiciones observadas en los sectores con mayor concentración de siniestros. Salazar y Herrera (2024) indican que el mejoramiento de la infraestructura, la regulación de accesos y el fortalecimiento de la señalización constituyen alternativas que pueden ser consideradas durante la planificación de intervenciones dirigidas a optimizar las condiciones de operación de este tipo de vías. En este contexto, la identificación de los puntos negros de siniestralidad proporciona información técnica que facilita la priorización de las acciones de mejora.

La implementación de medidas orientadas al fortalecimiento de la seguridad vial también requiere la participación coordinada de las instituciones responsables de la movilidad, el tránsito y la planificación urbana. En este sentido, el Banco Interamericano de Desarrollo (2023) destaca la importancia de promover políticas públicas que integren la mejora de la infraestructura, la gestión del tránsito y la protección de todos los usuarios de la vía. Bajo esta perspectiva, las propuestas técnicas de mitigación constituyen un aporte para la planificación de acciones encaminadas al fortalecimiento de la seguridad vial en corredores urbanos con elevada demanda de circulación.

**Tabla 3.** *Medidas de mitigación para la reducción de siniestros viales en corredores urbanos*

| <b>Medida de mitigación</b>                               | <b>Objetivo</b>                                               | <b>Beneficio esperado</b>                                      |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Mejoramiento de señalización horizontal y vertical        | Fortalecer la orientación y regulación del tránsito vehicular | Disminución de accidentes relacionados con maniobras inseguras |
| Implementación de iluminación vial                        | Mejorar la visibilidad en horarios nocturnos y zonas críticas | Reducción de riesgos de colisiones y atropellamientos          |
| Control de velocidad mediante dispositivos y señalización | Regular la circulación vehicular en sectores de alto riesgo   | Disminución de accidentes por exceso de velocidad              |

| Medida de mitigación                         | Objetivo                                                               | Beneficio esperado                                         |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Construcción de pasos peatonales seguros     | Proteger la movilidad peatonal en zonas de alta circulación            | Reducción de atropellamientos y conflictos peatonales      |
| Rehabilitación de infraestructura vial       | Mejorar las condiciones operativas y estructurales de la vía           | Mayor seguridad y eficiencia en la circulación vehicular   |
| Control de accesos informales                | Organizar el ingreso y salida de vehículos hacia la vía principal      | Disminución de maniobras peligrosas y congestión vehicular |
| Implementación de campañas de educación vial | Fortalecer la cultura y responsabilidad vial de conductores y peatones | Reducción de conductas imprudentes y accidentes            |
| Supervisión y control del tránsito           | Garantizar el cumplimiento de normas de circulación                    | Mejora de la seguridad vial y control vehicular            |

Fuente: Elaboración propia basada en León (2023) y Salazar y Herrera (2024).

### 2.3.Glosario de términos

**Accidentalidad vial:** Expresión utilizada para describir el conjunto de eventos de tránsito registrados en una vía o área determinada durante un período específico, asociados a factores humanos, técnicos, ambientales o relacionados con la infraestructura.

**Congestión vehicular:** Situación que se presenta cuando la cantidad de vehículos supera la capacidad de una vía, ocasionando disminución de la velocidad de circulación y mayores tiempos de desplazamiento.

**Corredor urbano:** Eje vial destinado a facilitar la conexión entre diferentes sectores de una ciudad, permitiendo el desplazamiento de personas, mercancías y diversos medios de transporte.

**Flujo vehicular:** Volumen de vehículos que transita por una vía en un intervalo de tiempo determinado, utilizado como referencia para evaluar la intensidad de la circulación.

**Infraestructura vial:** Conjunto de componentes físicos que hacen posible el funcionamiento de una vía, tales como la calzada, la señalización, la iluminación, los dispositivos de seguridad y demás elementos destinados a la circulación.

**Movilidad urbana:** Proceso mediante el cual las personas y los diferentes modos de transporte se desplazan dentro del espacio urbano para acceder a actividades y servicios.

**Puntos negros de siniestralidad:** Tramos o sectores específicos de la red vial donde se registra una mayor concentración de siniestros de tránsito en comparación con otros lugares de características similares.

**Seguridad vial:** Conjunto de acciones, normas y medidas orientadas a promover una circulación más segura y a disminuir los riesgos presentes durante el desplazamiento de los usuarios de la vía.

**Señalización horizontal:** Marcas, líneas y símbolos aplicados sobre la superficie de la vía con el propósito de organizar, regular y orientar la circulación de vehículos y peatones.

**Señalización vertical:** Señales instaladas en postes o estructuras laterales que proporcionan información, advertencias o disposiciones reglamentarias para quienes utilizan la vía.

**Siniestralidad vial:** Indicador que expresa la frecuencia con la que ocurren siniestros de tránsito en una vía, sector o área geográfica durante un período determinado.

**Transporte pesado:** Vehículos diseñados para el traslado de carga o mercancías de gran volumen, utilizados principalmente en actividades comerciales, industriales e interprovinciales.

**Vía Perimetral:** Corredor vial localizado en la ciudad de Guayaquil que conecta distintos sectores urbanos, industriales y rutas interprovinciales, constituyendo una de las principales vías para la circulación de vehículos livianos y de carga.

## **2.4.Marco legal**

La presente investigación se fundamenta en el marco normativo que regula la seguridad vial, la movilidad y el transporte terrestre en el Ecuador, así como en instrumentos internacionales que promueven la protección de los usuarios de las vías y el fortalecimiento de sistemas de transporte más seguros. Estas disposiciones constituyen el sustento jurídico para el análisis de los puntos negros de siniestralidad identificados en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil y respaldan la formulación de medidas técnicas orientadas al mejoramiento de la seguridad vial.

La Constitución de la República del Ecuador (2008), en su artículo 394, establece que el Estado garantizará un sistema de transporte terrestre, aéreo, marítimo y fluvial que responda a criterios de seguridad, accesibilidad y eficiencia. Asimismo, reconoce la responsabilidad de las instituciones públicas de promover políticas que contribuyan a proteger a las personas durante sus desplazamientos y a fortalecer las condiciones de movilidad en el territorio nacional.

Por su parte, la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (2021) regula la organización, planificación y control del transporte terrestre en el país. Entre sus disposiciones contempla acciones dirigidas a promover la seguridad vial, regular la circulación y establecer las competencias de las entidades responsables de la gestión del tránsito, con el propósito de fortalecer la movilidad y prevenir la ocurrencia de siniestros en la red vial.

El Reglamento General a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial desarrolla los criterios técnicos para la aplicación de la ley en aspectos relacionados con la señalización, los límites de velocidad, la regulación del tránsito y las condiciones de operación de las vías. Este instrumento establece directrices que orientan a las autoridades competentes en la implementación de acciones destinadas a mejorar la seguridad vial y la organización de la circulación.

En el ámbito internacional, el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2021-2030, impulsado por la Organización de las Naciones Unidas, promueve la adopción de políticas y estrategias encaminadas a disminuir las muertes y lesiones ocasionadas por los siniestros de tránsito. Entre sus principales lineamientos se incluyen el fortalecimiento de la infraestructura vial, la gestión de la seguridad, el control del tránsito y la protección de todos los usuarios de la vía.

Finalmente, las disposiciones emitidas por la Agencia de Tránsito y Movilidad de Guayaquil constituyen un referente para la administración del tránsito dentro del cantón. Estas regulaciones orientan aspectos relacionados con la circulación vehicular, la señalización y la operación de corredores estratégicos como la Vía Perimetral, proporcionando el marco institucional para la gestión de la movilidad y de la seguridad vial en el área de estudio.

## **CAPÍTULO III**

### **3. Metodología**

#### **3.1. Nivel de investigación**

La presente investigación se desarrolló con un nivel descriptivo, ya que estuvo orientada a identificar los principales puntos negros de siniestralidad existentes en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil y a describir las condiciones relacionadas con la infraestructura vial, la señalización, la movilidad y las características operativas observadas en los sectores analizados. Este nivel de investigación permitió recopilar y organizar información relevante sobre el área de estudio, sin establecer relaciones de causalidad entre las variables consideradas.

A través del enfoque descriptivo fue posible caracterizar las condiciones presentes en los puntos negros de siniestralidad identificados, así como disponer de información técnica que sirviera de base para la formulación de medidas de mitigación orientadas al fortalecimiento de la seguridad vial en este corredor estratégico de la ciudad.

#### **3.2. Diseño de Investigación**

La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental, complementado con las modalidades documental y de campo. Este diseño permitió estudiar los puntos negros de siniestralidad presentes en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil sin intervenir sobre las condiciones existentes, recopilando información relacionada con la infraestructura vial, la señalización, la movilidad y las características operativas del corredor.

La modalidad documental se empleó para revisar información proveniente de bibliografía especializada, informes técnicos, registros estadísticos y documentos emitidos por instituciones vinculadas con la seguridad vial y la gestión del tránsito. Por su parte, el trabajo de campo hizo posible observar directamente las condiciones presentes en los sectores analizados, identificando aspectos relacionados con la señalización, la iluminación, los accesos y el comportamiento del flujo vehicular, información que sirvió de apoyo para el diagnóstico de los puntos negros de siniestralidad.

### **3.3.Métodos de investigación**

Para el desarrollo de la investigación se empleó el método analítico, el cual facilitó el estudio de las características relacionadas con la infraestructura vial, la señalización, la movilidad y las condiciones operativas presentes en los puntos negros de siniestralidad identificados en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil. La aplicación de este método permitió examinar la información recopilada y organizar los elementos necesarios para el diagnóstico del área de estudio.

De igual manera, se utilizó el método deductivo, partiendo de conceptos generales sobre seguridad vial y siniestralidad vial para interpretar las condiciones observadas en la Vía Perimetral y sustentar la formulación de medidas técnicas de mitigación acordes con las características del corredor analizado.

La investigación se desarrolló con un enfoque mixto, integrando información cuantitativa y cualitativa. El componente cuantitativo se utilizó para el análisis de los registros estadísticos relacionados con los siniestros de tránsito, mientras que el enfoque cualitativo permitió describir las condiciones observadas durante el trabajo de campo, considerando aspectos relacionados con la infraestructura vial, la señalización y la movilidad presentes en los sectores evaluados.

### **3.4.Herramientas de recolección**

La recopilación de la información se realizó mediante técnicas que permitieron obtener datos relacionados con las condiciones de infraestructura vial, la señalización, la movilidad y los registros de siniestralidad correspondientes a la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil. La aplicación de estas técnicas proporcionó los elementos necesarios para caracterizar los sectores objeto de estudio y sustentar el análisis desarrollado en la investigación.

Como técnica principal se utilizó la observación directa, aplicada en los tramos seleccionados para identificar las características presentes en los puntos negros de siniestralidad. De manera complementaria, se efectuó la revisión de documentos técnicos, informes institucionales y registros estadísticos vinculados con los siniestros de tránsito y la seguridad vial, información que permitió fortalecer el proceso de análisis.

Para el registro y organización de los datos se emplearon fichas de observación, registros fotográficos y matrices de análisis, instrumentos que facilitaron la sistematización de la información obtenida durante el trabajo de campo y la revisión documental realizada en el desarrollo de la investigación.

### 3.5. Población/ Muestra/ Universo

La población de estudio estuvo constituida por los diferentes tramos que conforman la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil, corredor vial de importancia para la movilidad urbana e interprovincial debido al elevado volumen de circulación de vehículos particulares y de transporte de carga. Sobre estos sectores se desarrolló el proceso de observación y recopilación de información relacionado con las condiciones de infraestructura vial, señalización y operación del tránsito.

La muestra se definió mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, seleccionando aquellos tramos identificados como puntos negros de siniestralidad por presentar una mayor concentración de registros de siniestros y características que justificaban su análisis. Esta selección permitió describir las condiciones observadas en cada sector y disponer de información técnica para sustentar la propuesta de medidas de mitigación planteada en la investigación.

### 3.6. Análisis de los resultados

El trabajo de campo desarrollado en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil permitió describir las características presentes en los sectores analizados, evidenciando diferencias en aspectos relacionados con la infraestructura vial, la señalización, la movilidad y la operación del tránsito. Durante las observaciones efectuadas se reconocieron tramos que concentran condiciones susceptibles de favorecer una mayor ocurrencia de siniestros de tránsito, debido a la circulación permanente de transporte pesado, vehículos livianos y otros usuarios de la vía que comparten el mismo espacio de movilidad.

**Tabla 4.** *Identificación de sectores con mayor riesgo de siniestralidad vial*

| Sector evaluado            | Nivel de riesgo | Condiciones observadas                      |
|----------------------------|-----------------|---------------------------------------------|
| Entrada a Montebello       | Alto            | Cruces informales y elevado flujo vehicular |
| Sector Trinipuerto         | Alto            | Presencia permanente de transporte pesado   |
| Intercambiador Vía a Daule | Medio-Alto      | Congestión y cambios frecuentes de carril   |

| Sector evaluado             | Nivel de riesgo | Condiciones observadas                                   |
|-----------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|
| Sector Fertisa              | Alto            | Alta circulación de carga pesada y señalización limitada |
| Accesos a zonas comerciales | Medio-Alto      | Conflictos entre peatones y vehículos                    |

**Elaborado por:** Wilson Miño (2026)

Los resultados obtenidos evidenciaron que los tramos analizados comparten características relacionadas con un elevado flujo vehicular, la circulación permanente de transporte pesado y determinadas condiciones en la organización del tránsito. Estas particularidades fueron observadas con mayor frecuencia en los sectores identificados durante el trabajo de campo, los cuales presentan características que justifican su análisis desde la perspectiva de la seguridad vial.

Asimismo, en varios segmentos de la Vía Perimetral se constató la presencia de actividades comerciales e industriales que generan un movimiento continuo de vehículos de carga, aspecto que forma parte de la dinámica habitual del corredor. La información recopilada permitió caracterizar estos sectores y disponer de elementos técnicos para la identificación de los puntos negros de siniestralidad considerados en la investigación.

Una vez reconocidos los tramos seleccionados, se realizó la descripción de las condiciones relacionadas con la infraestructura vial, la señalización, la movilidad y la operación del tránsito presentes en cada uno de ellos.

**Tabla 5.** Factores asociados a la ocurrencia de accidentes de tránsito

| Factor identificado                   | Nivel de incidencia |
|---------------------------------------|---------------------|
| Deficiencias en señalización vertical | Alta                |
| Deterioro de señalización horizontal  | Alta                |
| Exceso de velocidad                   | Alta                |
| Iluminación insuficiente              | Media-Alta          |
| Accesos informales                    | Alta                |
| Congestión vehicular                  | Media-Alta          |
| Transporte pesado                     | Alta                |

**Elaborado por:** Wilson Miño (2026)

El análisis realizado permitió describir diversas características presentes en los sectores evaluados de la Vía Perimetral. Entre las más frecuentes se observaron aspectos relacionados con la señalización vial, la regulación de la velocidad y la organización del tránsito, elementos que forman parte de las condiciones operativas del corredor. La revisión

efectuado evidenció que, en determinados tramos, la señalización requiere mejoras para facilitar la orientación de los usuarios y favorecer una circulación más segura.

Durante el trabajo de campo también se constató una circulación permanente de transporte pesado, situación propia de un corredor destinado a la conexión urbana e interprovincial. Asimismo, en algunos sectores se observaron accesos no regulados y maniobras de incorporación vehicular que forman parte de la dinámica de circulación registrada en la vía. Estas características fueron consideradas dentro del análisis técnico desarrollado en la investigación.

En conjunto, la información recopilada permitió caracterizar las condiciones relacionadas con la infraestructura vial, la señalización, la movilidad y la operación del tránsito presentes en los sectores estudiados, constituyendo la base para la identificación de los puntos negros de siniestralidad y para el planteamiento de medidas de mitigación acordes con las necesidades observadas.

Con el propósito de complementar el diagnóstico, posteriormente se revisaron las condiciones operativas presentes en los tramos identificados como puntos negros de siniestralidad.

**Tabla 6.** Evaluación de condiciones operativas y de seguridad vial

| Aspecto evaluado           | Estado observado |
|----------------------------|------------------|
| Señalización vertical      | Regular          |
| Señalización horizontal    | Regular          |
| Iluminación vial           | Regular          |
| Condiciones de circulación | Regular          |
| Control de velocidad       | Deficiente       |
| Seguridad peatonal         | Deficiente       |
| Gestión de accesos         | Deficiente       |

**Elaborado por:** Wilson Miño (2026)

El análisis realizado permitió describir el estado de diferentes componentes relacionados con la seguridad vial en los sectores evaluados de la Vía Perimetral. Durante el trabajo de campo se observaron aspectos susceptibles de mejora en elementos como la regulación de la velocidad, las condiciones destinadas al tránsito peatonal y la organización de los accesos, los cuales forman parte de las características operativas del corredor.

Asimismo, en algunos tramos se identificó una limitada presencia de dispositivos orientados al control de la velocidad y sectores donde la infraestructura destinada al

desplazamiento peatonal resulta reducida o poco definida. Estas condiciones fueron registradas durante la observación y consideradas dentro del análisis técnico desarrollado para caracterizar los puntos negros de siniestralidad.

La información recopilada permitió evidenciar que la seguridad vial en la Vía Perimetral está asociada a un conjunto de elementos relacionados con la infraestructura, la organización del tránsito y las condiciones de operación observadas en el corredor. En consecuencia, el diagnóstico realizado proporcionó información útil para sustentar la identificación de los aspectos que requieren atención dentro del área de estudio.

Con base en los resultados obtenidos, se establecieron los principales aspectos que deberán considerarse en la formulación de las medidas técnicas de mitigación propuestas para los sectores analizados.

**Tabla 7.** *Necesidades prioritarias de intervención*

| <b>Necesidad identificada</b>             | <b>Prioridad</b> |
|-------------------------------------------|------------------|
| Mejoramiento de señalización vial         | Alta             |
| Implementación de controles de velocidad  | Alta             |
| Mejoramiento de iluminación               | Alta             |
| Regulación de accesos informales          | Alta             |
| Fortalecimiento de seguridad peatonal     | Media-Alta       |
| Educación vial preventiva                 | Media            |
| Monitoreo permanente de sectores críticos | Media-Alta       |

**Elaborado por:** Wilson Miño (2026)

El análisis efectuado permitió reconocer diversos aspectos que pueden ser considerados en futuras intervenciones sobre la Vía Perimetral, principalmente aquellos relacionados con la señalización vial, la regulación de la velocidad, la iluminación y la organización de los accesos. Estos elementos fueron identificados durante el proceso de observación y constituyen información relevante para la planificación de acciones orientadas al fortalecimiento de la seguridad vial.

De igual manera, la información recopilada pone de manifiesto la importancia de incorporar medidas complementarias relacionadas con la educación vial, el seguimiento de las condiciones de operación del corredor y la protección de los usuarios más vulnerables. La integración de estas acciones puede contribuir al mejoramiento de la movilidad y de las condiciones de circulación en los sectores analizados.

En conjunto, los resultados obtenidos permitieron identificar los principales puntos negros de siniestralidad y caracterizar las condiciones observadas en materia de infraestructura vial, señalización, movilidad y operación del tránsito presentes en la Vía Perimetral de Guayaquil. La información generada constituye el sustento técnico para el desarrollo del Capítulo IV, donde se presentan las alternativas de mitigación propuestas a partir de los hallazgos obtenidos durante la investigación.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS POSIBLES

#### 4.1. Justificación de la Alternativa principal:

Una vez identificados los principales puntos negros de siniestralidad en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil y descritas las condiciones observadas durante el trabajo de campo, se efectuó el análisis de diferentes alternativas de intervención orientadas al fortalecimiento de la seguridad vial en los sectores estudiados. La información recopilada permitió reconocer aspectos relacionados con la señalización, la organización de los accesos, la regulación de la velocidad, las condiciones de visibilidad y la circulación permanente de transporte pesado, elementos considerados dentro del diagnóstico realizado en la investigación.

Con base en los resultados obtenidos, se revisaron diversas opciones de mitigación que podrían ser aplicadas en los tramos evaluados. Entre las alternativas consideradas se incluyeron el mejoramiento de la infraestructura vial, la incorporación de sistemas tecnológicos para la gestión del tránsito, el desarrollo de programas de educación vial y el fortalecimiento de la señalización en los puntos negros de siniestralidad identificados. Estas propuestas fueron analizadas considerando su factibilidad técnica y su aporte potencial al mejoramiento de las condiciones de movilidad y seguridad vial en el corredor objeto de estudio.

**Tabla 8.** *Alternativas de mitigación consideradas*

| Alternativa                                | Descripción                                                                                |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mejoramiento integral de señalización vial | Implementación y reforzamiento de señalización horizontal y vertical en sectores críticos. |
| Infraestructura vial complementaria        | Construcción de pasos peatonales elevados, rediseño de accesos e intersecciones.           |
| Sistemas tecnológicos de control           | Instalación de radares, cámaras y dispositivos electrónicos de monitoreo.                  |
| Educación y concienciación vial            | Programas de capacitación dirigidos a conductores y peatones.                              |

**Elaborado por:** Wilson Miño (2026)

De acuerdo con la valoración realizada para cada una de las alternativas propuestas, el fortalecimiento integral de la señalización vial obtuvo la mayor puntuación dentro de los criterios de evaluación establecidos, por lo que fue seleccionado como la alternativa de intervención para la presente investigación. Esta propuesta destacó por su viabilidad técnica,

su menor requerimiento de recursos en comparación con otras opciones analizadas y la posibilidad de aplicarse en los puntos negros de siniestralidad identificados durante el estudio. Asimismo, su implementación resulta compatible con las condiciones observadas en la Vía Perimetral y con las necesidades de mejoramiento identificadas durante el diagnóstico.

**Tabla 9.** *Evaluación comparativa de alternativas*

| <b>Criterio de evaluación</b> | <b>Señalización vial</b> | <b>Infraestructura vial</b> | <b>Sistemas tecnológicos</b> | <b>Educación vial</b> |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Costo de implementación       | Bajo                     | Alto                        | Alto                         | Medio                 |
| Tiempo de ejecución           | Corto                    | Largo                       | Medio                        | Corto                 |
| Facilidad de aplicación       | Alta                     | Media                       | Media                        | Alta                  |
| Impacto en seguridad vial     | Alto                     | Alto                        | Alto                         | Medio                 |
| Mantenimiento requerido       | Bajo                     | Medio                       | Alto                         | Bajo                  |
| Viabilidad general            | Alta                     | Media                       | Media                        | Alta                  |

**Elaborado por:** Wilson Miño (2026)

El análisis comparativo de las alternativas consideradas mostró que el fortalecimiento de la señalización vial obtuvo la valoración más favorable de acuerdo con los criterios técnicos, económicos y operativos establecidos en la investigación. Esta opción fue seleccionada por su viabilidad de aplicación en los sectores identificados como puntos negros de siniestralidad y por su compatibilidad con las condiciones observadas durante el diagnóstico realizado en la Vía Perimetral.

La propuesta contempla el reforzamiento de la señalización preventiva, reglamentaria e informativa, así como el mejoramiento de la señalización horizontal en los tramos donde se identificaron necesidades de intervención. Estos elementos constituyen parte de los dispositivos utilizados para orientar, advertir y regular la circulación de los usuarios de la vía, favoreciendo una organización más adecuada del tránsito conforme a las características del corredor.

Con base en los resultados obtenidos durante la investigación, se plantea la implementación de un sistema integral de señalización vial como alternativa para los sectores evaluados. La propuesta se orienta al fortalecimiento de las condiciones de circulación mediante la incorporación y mejora de dispositivos de señalización acordes con las necesidades identificadas en los puntos negros de siniestralidad analizados.

**Tabla 10.** Componentes de la propuesta seleccionada

| Componente                      | Acción propuesta                                                          |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Señalización preventiva         | Instalación de señales de advertencia en puntos críticos.                 |
| Señalización reglamentaria      | Colocación de límites de velocidad y señales de control.                  |
| Señalización informativa        | Orientación sobre accesos, retornos y condiciones de circulación.         |
| Demarcación horizontal          | Renovación de líneas de carril, pasos peatonales y zonas de canalización. |
| Identificación de puntos negros | Señalización específica en sectores de alta accidentalidad.               |

**Elaborado por:** Wilson Miño (2026)

La propuesta planteada contempla el fortalecimiento de la señalización vial mediante la incorporación y mejora de dispositivos orientados a la regulación, advertencia e información para los usuarios de la vía. Su formulación responde a las condiciones observadas durante el diagnóstico realizado en la Vía Perimetral y a las necesidades identificadas en los puntos negros de siniestralidad analizados. De acuerdo con las características de la propuesta, esta constituye una alternativa técnicamente viable para complementar las acciones de seguridad vial en el corredor estudiado.

Considerando la evaluación comparativa realizada, los criterios técnicos establecidos y la factibilidad de ejecución, el fortalecimiento integral de la señalización vial fue seleccionado como la alternativa de intervención para la presente investigación. La propuesta se orienta al mejoramiento de las condiciones de circulación en los sectores evaluados y proporciona una base técnica que puede servir de apoyo para futuras acciones dirigidas a la gestión de la movilidad y de la seguridad vial en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil.

#### **4.2.Presupuesto de la ejecución**

La propuesta de fortalecimiento de la señalización vial en los puntos negros de siniestralidad identificados en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil requiere la estimación de los recursos necesarios para su posible ejecución. Con este propósito se elaboró un presupuesto referencial que incluye los principales componentes considerados dentro de la alternativa seleccionada, entre ellos la adquisición de señalización horizontal y vertical, los materiales requeridos para su instalación, la mano de obra y las actividades de supervisión técnica.

La elaboración del presupuesto tuvo como finalidad determinar la factibilidad económica de la propuesta y establecer un valor aproximado para las intervenciones planteadas en los sectores evaluados. Para ello se contemplaron los elementos necesarios para el reforzamiento de la señalización preventiva, reglamentaria e informativa, así como la renovación de la demarcación horizontal en los tramos donde se identificaron necesidades de mejoramiento.

La alternativa seleccionada fue considerada viable al compararla con otras opciones de intervención que demandan mayores recursos económicos o la ejecución de obras de infraestructura de mayor complejidad. En este contexto, el fortalecimiento de la señalización vial representa una propuesta que puede incorporarse dentro de futuras acciones orientadas al mejoramiento de las condiciones de circulación y de la seguridad vial en la Vía Perimetral.

Para la elaboración del presupuesto se utilizaron valores referenciales correspondientes al mercado ecuatoriano, considerando los costos asociados a la fabricación e instalación de señalización vial, además de los recursos requeridos para la ejecución y supervisión de las actividades previstas en la propuesta.

**Tabla 11.** Componentes considerados para la ejecución de la propuesta

| Componente                 | Descripción                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Señalización preventiva    | Instalación de señales de advertencia en sectores de riesgo.    |
| Señalización reglamentaria | Implementación de señales de velocidad, prioridad y control.    |
| Señalización informativa   | Colocación de señales de orientación y ubicación.               |
| Demarcación horizontal     | Pintura de carriles, líneas de borde y pasos peatonales.        |
| Mano de obra               | Personal encargado de instalación y adecuación de señalización. |
| Supervisión técnica        | Seguimiento y control de la correcta ejecución de la propuesta. |

**Elaborado por:** Wilson Miño (2026)

La propuesta técnica contempla una secuencia de actividades que serviría como guía para una eventual implementación. Entre ellas se consideran la identificación de los puntos de intervención, la adquisición de los materiales requeridos, la instalación de la señalización prevista y la posterior verificación de los dispositivos incorporados, con el propósito de comprobar que su ubicación y características respondan a los criterios técnicos establecidos para este tipo de infraestructura vial.

La estimación de los recursos económicos permite contar con una referencia sobre los requerimientos necesarios para la ejecución de la propuesta. El presupuesto elaborado constituye un elemento de apoyo para valorar su factibilidad y facilita la planificación de

futuras intervenciones dirigidas al mejoramiento de la señalización y de las condiciones de circulación en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil.

Con base en las actividades previstas y en los recursos considerados para la propuesta, en el siguiente apartado se presenta el presupuesto referencial, donde se detallan los costos estimados correspondientes a cada uno de los componentes necesarios para su posible ejecución.

#### 4.3. Tabla presupuestaria del proyecto de investigación

La tabla presupuestaria presenta una estimación referencial de los recursos necesarios para la posible ejecución de la propuesta planteada en la investigación. En ella se incluyen los principales componentes considerados para el fortalecimiento de la señalización vial en los puntos negros de siniestralidad identificados en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil, incorporando materiales, mano de obra y actividades de apoyo técnico.

Los valores consignados fueron calculados con base en precios referenciales del mercado ecuatoriano para la adquisición e instalación de dispositivos de señalización, materiales destinados a la demarcación horizontal y recursos requeridos para la supervisión de las actividades previstas. Esta información permite disponer de una referencia económica para valorar la viabilidad de la propuesta planteada.

**Tabla 12.** Presupuesto referencial para la implementación de la propuesta

| Ítem | Descripción                               | Cantidad | Unidad   | Valor Unitario (USD) | Valor Total (USD) |
|------|-------------------------------------------|----------|----------|----------------------|-------------------|
| 1    | Señales preventivas                       | 5        | Unidad   | 25,00                | 125,00            |
| 2    | Señales reglamentarias                    | 4        | Unidad   | 30,00                | 120,00            |
| 3    | Postes metálicos                          | 9        | Unidad   | 12,00                | 108,00            |
| 4    | Pintura vial para demarcación horizontal  | 1        | Lote     | 100,00               | 100,00            |
| 5    | Material reflectivo y accesorios          | 1        | Lote     | 60,00                | 60,00             |
| 6    | Herramientas y materiales complementarios | 1        | Lote     | 40,00                | 40,00             |
| 7    | Mano de obra para instalación             | 1        | Servicio | 180,00               | 180,00            |
| 8    | Transporte y movilización                 | 1        | Servicio | 50,00                | 50,00             |
| 9    | Supervisión técnica                       | 1        | Servicio | 50,00                | 50,00             |
| 10   | Imprevistos                               | 1        | Global   | 40,00                | 40,00             |
|      |                                           |          |          | <b>TOTAL</b>         | <b>873,00</b>     |

El presupuesto referencial elaborado para la propuesta asciende a USD 873,00, monto que comprende la adquisición de señalización preventiva y reglamentaria, materiales destinados a la demarcación horizontal, accesorios complementarios, mano de obra y actividades de supervisión técnica. De acuerdo con la estimación realizada, este valor constituye una referencia económica para la posible ejecución de las acciones planteadas en los puntos negros de siniestralidad identificados durante la investigación.

El análisis presupuestario permitió establecer que la alternativa seleccionada demanda una inversión menor en comparación con otras opciones de intervención que requieren modificaciones de mayor complejidad en la infraestructura vial. En este sentido, el fortalecimiento de la señalización vial fue considerado una opción técnicamente viable y económicamente accesible, de acuerdo con los criterios de evaluación aplicados y con las características observadas en los sectores analizados de la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil.

#### **4.4.Cronograma de ejecución**

Con el propósito de organizar las actividades previstas para la propuesta, se elaboró un cronograma referencial que establece la secuencia de las tareas consideradas para una posible ejecución. Esta planificación facilita la distribución temporal de las diferentes etapas del proyecto y constituye un instrumento de apoyo para la coordinación de los recursos técnicos, materiales y humanos requeridos.

El cronograma incluye actividades relacionadas con la planificación inicial, la adquisición de materiales, la instalación de la señalización vial, la supervisión técnica y la revisión final de las acciones contempladas en la propuesta. Para efectos de planificación, se estimó un período de ocho semanas, considerado suficiente para desarrollar las etapas previstas dentro del alcance de la intervención propuesta.

**Tabla 13.** *Tiempo estimado para la ejecución de la propuesta*

| <b>Actividad</b>                          | <b>Tiempo estimado</b> |
|-------------------------------------------|------------------------|
| Planificación y organización del proyecto | 1 semana               |
| Adquisición de materiales y suministros   | 1 semana               |
| Instalación de señalización vertical      | 2 semanas              |
| Demarcación de señalización horizontal    | 2 semanas              |
| Supervisión y control de actividades      | 1 semana               |

| Actividad                               | Tiempo estimado |
|-----------------------------------------|-----------------|
| Evaluación final y entrega del proyecto | 1 semana        |

**Elaborado por:** Wilson Miño (2026)

El cronograma elaborado organiza las actividades previstas para la propuesta siguiendo una secuencia lógica que facilita su planificación. La distribución temporal de las tareas permite visualizar el orden en que podrían desarrollarse las diferentes etapas contempladas, constituyendo una guía para la coordinación de los recursos necesarios en una eventual ejecución.

La programación incluye actividades operativas, de supervisión técnica y de revisión de los trabajos previstos, con el propósito de mantener una planificación estructurada durante el desarrollo de la propuesta. De esta manera, el cronograma sirve como un instrumento de apoyo para organizar las acciones planteadas en el fortalecimiento de la seguridad vial en los sectores objeto de estudio.

**Tabla 14.** Cronograma de ejecución mediante diagrama de Gantt

| Actividades                            | Sem. 1 | Sem. 2 | Sem. 3 | Sem. 4 | Sem. 5 | Sem. 6 | Sem. 7 | Sem. 8 |
|----------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Planificación y organización           | X      |        |        |        |        |        |        |        |
| Adquisición de materiales              |        | X      |        |        |        |        |        |        |
| Instalación de señalización vertical   |        |        | X      | X      |        |        |        |        |
| Demarcación de señalización horizontal |        |        |        | X      | X      |        |        |        |
| Supervisión técnica                    |        |        |        |        |        | X      |        |        |
| Evaluación y cierre del proyecto       |        |        |        |        |        |        | X      | X      |

**Elaborado por:** Wilson Miño (2026)

El diagrama de Gantt presenta la distribución temporal de las actividades contempladas en la propuesta, mostrando el orden previsto para el desarrollo de cada una de sus etapas. La planificación inicia con las acciones de organización técnica y la adquisición de los materiales requeridos, para continuar con las actividades relacionadas con la instalación de la señalización vertical y la ejecución de la demarcación horizontal en los sectores considerados dentro de la propuesta.

Como parte de la planificación también se incluyen actividades de supervisión técnica y revisión de los trabajos programados, con el propósito de dar seguimiento a las diferentes fases previstas. De esta manera, el cronograma constituye una herramienta de apoyo para organizar las acciones planteadas y orientar una eventual ejecución de la

propuesta en los puntos negros de siniestralidad identificados en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil.

#### **4.5.Conclusiones**

Se identificaron los principales puntos negros de siniestralidad en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil mediante la revisión de información disponible y las observaciones efectuadas durante el trabajo de campo. Los sectores analizados se caracterizan por un elevado flujo vehicular, circulación permanente de transporte pesado y presencia de accesos no regulados, condiciones que fueron registradas como parte del diagnóstico realizado en la investigación.

La descripción de los tramos evaluados permitió reconocer características relacionadas con la señalización vial, la infraestructura, la iluminación, la organización del tránsito y la movilidad. La información obtenida proporcionó una visión técnica de las condiciones presentes en los sectores identificados como puntos negros de siniestralidad, constituyendo el fundamento para el análisis desarrollado.

Durante la evaluación también se observaron aspectos susceptibles de mejora en la regulación del tránsito, el mantenimiento de la señalización y la organización de la circulación vehicular. Estos elementos fueron considerados dentro del diagnóstico, al evidenciarse con mayor frecuencia en los sectores incluidos en el estudio.

Con base en la evaluación comparativa de las alternativas propuestas, el fortalecimiento de la señalización vial fue seleccionado como la opción de intervención para la presente investigación, debido a su factibilidad técnica y económica. La propuesta contempla el reforzamiento de la señalización preventiva, reglamentaria e informativa en los puntos negros de siniestralidad identificados, constituyendo una alternativa que puede servir de referencia para futuras acciones orientadas al mejoramiento de la seguridad vial en la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil.

#### **4.6.Recomendaciones**

Se recomienda a las instituciones responsables de la gestión del tránsito y la movilidad en la ciudad de Guayaquil mantener un seguimiento periódico de los registros de siniestralidad en la Vía Perimetral, con el propósito de reconocer oportunamente la aparición de nuevos puntos negros y disponer de información actualizada que facilite la planificación de futuras intervenciones.

Es conveniente desarrollar programas permanentes de mantenimiento y renovación de la señalización horizontal y vertical, procurando que los dispositivos permanezcan visibles, en buen estado y acordes con las condiciones de circulación existentes en los diferentes tramos de la vía.

Se sugiere fortalecer las acciones relacionadas con la organización del tránsito mediante la regulación de accesos, el mejoramiento de la iluminación en los sectores que lo requieran y la revisión de las medidas de control de velocidad, considerando las características operativas identificadas durante el desarrollo de la investigación.

Finalmente, se recomienda que la propuesta de fortalecimiento de la señalización vial planteada en este estudio sea considerada como un referente técnico para futuras intervenciones en los puntos negros de siniestralidad identificados, complementándola con procesos de seguimiento y evaluación que permitan valorar su aplicación dentro de la Vía Perimetral de la ciudad de Guayaquil.

## REFERENCIAS

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). *Movilidad urbana y seguridad vial en América Latina y el Caribe*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). *Estadísticas de transporte: Siniestros de tránsito 2024*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). *Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial 2023*. OMS. <https://www.who.int/es>
- Primicias. (2025). *La Vía Perimetral de Guayaquil concentra accidentes y problemas de movilidad*. Primicias Ecuador. <https://www.primicias.ec>
- Agencia de Tránsito y Movilidad de Guayaquil. (2024). *Informe anual de movilidad y seguridad vial de Guayaquil*. ATM. <https://www.atm.gob.ec>
- Paredes, J. (2023). *Análisis de puntos críticos de accidentalidad y seguridad vial urbana*. Revista Latinoamericana de Transporte y Movilidad, 12(3), 45-58.
- Diario Correo. (2024). *El Oro, quinta provincia del Ecuador con mayor siniestralidad en motos*. Diario Correo. <https://diariocorreo.com.ec/100341/portada/el-oro-quinta-provincia-del-ecuador-con-mayor-siniestralidad-en-motos>
- Agencia de Tránsito y Movilidad de Guayaquil. (2024). *Informe de movilidad y seguridad vial de Guayaquil 2024*. ATM. <https://www.atm.gob.ec>
- Agencia Nacional de Tránsito. (2024). *Estadísticas nacionales de siniestralidad vial*. ANT. <https://www.ant.gob.ec>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2022). *Movilidad urbana y desarrollo sostenible en América Latina*. CEPAL. <https://www.cepal.org/es>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). *Reporte estadístico de siniestros de tránsito en Ecuador*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Organización Panamericana de la Salud. (2023). *Seguridad vial en las Américas: retos y perspectivas*. OPS. <https://www.paho.org/es>
- Paredes, J. (2023). *Seguridad vial y análisis de puntos críticos de accidentalidad urbana*. Revista Iberoamericana de Transporte y Movilidad, 15(2), 44-58.

- Primicias. (2025). *Accidentes y congestión vehicular en la Vía Perimetral de Guayaquil*. Primicias Ecuador. <https://www.primicias.ec>
- Ecuavisa. (2025). *La Vía Perimetral continúa entre las vías con mayor siniestralidad de Guayaquil*. Ecuavisa. <https://www.ecuavisa.com>
- Cedeño, M., & Zambrano, L. (2022). *Factores asociados a la siniestralidad vial en corredores urbanos del Ecuador*. Revista Científica de Transporte y Seguridad Vial, 8(2), 33-47.
- Herrera, J. (2023). *Metodologías descriptivas aplicadas al análisis de movilidad urbana y seguridad vial*. Revista Latinoamericana de Investigación en Transporte, 11(1), 52-66.
- López, R. (2023). *Análisis técnico de puntos negros de accidentalidad y estrategias de mitigación vial*. Revista Iberoamericana de Ingeniería y Movilidad, 14(3), 70-84.
- Macías, P. (2024). *Movilidad urbana y propuestas de intervención vial en ciudades de alta circulación vehicular*. Revista Ecuatoriana de Planificación del Tránsito, 6(1), 25-39.
- Agencia de Tránsito y Movilidad de Guayaquil. (2024). *Informe técnico de movilidad y seguridad vial de Guayaquil*. ATM. <https://www.atm.gob.ec>
- López, D. (2023). *Expansión urbana y conflictividad vial en corredores estratégicos de Guayaquil*. Revista Ecuatoriana de Urbanismo y Transporte, 9(2), 41-55.
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2022). *Infraestructura vial y conectividad estratégica del Ecuador*. MTOP. <https://www.obraspublicas.gob.ec>
- Municipio de Guayaquil. (2023). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Guayaquil*. Municipio de Guayaquil. <https://www.guayaquil.gob.ec>
- Villavicencio, P. (2023). *Movilidad urbana y seguridad vial en zonas de crecimiento periférico de Guayaquil*. Revista Latinoamericana de Movilidad y Transporte, 12(1), 28-43.
- Agencia de Tránsito y Movilidad de Guayaquil. (2024). *Informe de movilidad y seguridad vial de Guayaquil*. ATM. <https://www.atm.gob.ec>

- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). *Estadísticas demográficas y movilidad urbana del Ecuador*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2022). *Infraestructura vial y corredores estratégicos del Ecuador*. MTOP. <https://www.obraspublicas.gob.ec>
- Municipio de Guayaquil. (2023). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del cantón Guayaquil*. Municipio de Guayaquil. <https://www.guayaquil.gob.ec>
- Asociación Latinoamericana de Sistemas Integrados para la Movilidad Urbana Sustentable. (2022). *Movilidad urbana y seguridad vial en América Latina*. ALSMUS. <https://www.alsmus.org>
- Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe. (2023). *Seguridad vial y movilidad sostenible en ciudades latinoamericanas*. CAF. <https://www.caf.com>
- Federación Internacional del Automóvil. (2023). *Informe sobre seguridad vial y gestión del tránsito urbano*. FIA. <https://www.fia.com>
- Morales, P., & Vega, A. (2022). *Accidentalidad vial y planificación urbana en corredores estratégicos de transporte*. *Revista Internacional de Movilidad y Transporte*, 10(2), 48-63.
- Rodríguez, L. (2024). *Ingeniería vial y análisis técnico de puntos críticos de siniestralidad urbana*. *Revista Iberoamericana de Infraestructura y Transporte*, 13(1), 37-52.
- Cárdenas, M., & Delgado, R. (2024). *Análisis de siniestralidad vial en corredores estratégicos de la ciudad de Guayaquil*. *Revista Ecuatoriana de Movilidad y Transporte*, 9(1), 40-56.
- Gómez, L., & Rivas, P. (2022). *Análisis de puntos críticos de accidentalidad vial en corredores urbanos de Bogotá*. *Revista Colombiana de Ingeniería y Seguridad Vial*, 14(2), 35-49.
- Moreira, J. (2023). *Evaluación de la seguridad vial y puntos críticos de accidentalidad en la avenida Simón Bolívar de Quito* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Digital UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2022). *Road safety annual report 2022*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org>
- Pérez, D., & Molina, F. (2024). *Movilidad urbana y seguridad vial en corredores estratégicos de alta circulación vehicular*. Revista Latinoamericana de Transporte y Movilidad, 16(1), 55-70.
- Sánchez, R. (2023). *Factores asociados a la siniestralidad vial en corredores urbanos de transporte pesado*. Revista Iberoamericana de Ingeniería y Seguridad Vial, 11(2), 42-58.
- Dirección General de Tráfico. (2022). *Manual para la identificación y análisis de puntos negros de accidentalidad vial*. DGT. <https://www.dgt.es>
- Fernández, J. (2023). *Análisis técnico de accidentalidad vial y factores de riesgo en corredores urbanos*. Revista Internacional de Ingeniería de Transporte, 18(2), 60-75.
- Vargas, P., & Almeida, C. (2024). *Seguridad vial y evaluación de puntos críticos de siniestralidad en vías urbanas de alta circulación*. Revista Ecuatoriana de Movilidad y Transporte, 12(1), 33-49.
- Gutiérrez, H. (2024). *Infraestructura vial y seguridad en corredores urbanos de alta circulación vehicular*. Revista Internacional de Ingeniería y Transporte, 17(1), 46-61.
- Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo. (2023). *Diseño urbano y seguridad vial en ciudades latinoamericanas*. ITDP. <https://www.itdp.org>
- Ramírez, J., & Castro, M. (2022). *Condiciones operativas y seguridad vial en vías urbanas destinadas al transporte pesado*. Revista Latinoamericana de Infraestructura y Movilidad, 13(2), 58-73.
- Hidalgo, P., & Vélez, C. (2024). *Movilidad urbana y flujo vehicular en corredores estratégicos de ciudades ecuatorianas*. Revista Ecuatoriana de Transporte y Urbanismo, 15(1), 39-54.

- Navarro, J. (2023). *Congestión vehicular y transporte pesado en vías urbanas de alta circulación*. Revista Iberoamericana de Movilidad y Seguridad Vial, 12(3), 50-66.
- Ponce, R. (2022). *Planificación vial y movilidad sostenible en entornos urbanos*. Revista Latinoamericana de Infraestructura y Transporte, 10(2), 44-59.
- Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. (2022). *Movilidad urbana sostenible en América Latina y el Caribe*. ONU-Hábitat. <https://unhabitat.org/es>
- Asociación Mundial de la Carretera. (2022). *Manual de estrategias de seguridad vial y mitigación de riesgos en carreteras urbanas*. PIARC. <https://www.piarc.org>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2023). *Movilidad sostenible y seguridad vial en América Latina*. BID. <https://www.iadb.org/es>
- León, F. (2023). *Estrategias de prevención y reducción de accidentes de tránsito en corredores urbanos*. Revista Internacional de Seguridad Vial, 14(2), 53-68.
- Salazar, M., & Herrera, P. (2024). *Medidas de mitigación aplicadas a puntos críticos de accidentalidad en vías urbanas ecuatorianas*. Revista Ecuatoriana de Ingeniería y Transporte, 11(1), 36-51.
- Agencia de Tránsito y Movilidad de Guayaquil. (2024). *Normativa y regulaciones para la movilidad urbana y seguridad vial en Guayaquil*. ATM. <https://www.atm.gob.ec>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449. <https://www.asambleanacional.gob.ec>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Registro Oficial. <https://www.obraspublicas.gob.ec>
- Organización de las Naciones Unidas. (2021). *Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2021-2030*. ONU. <https://www.un.org>
- Presidencia de la República del Ecuador. (2022). *Reglamento a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Registro Oficial. <https://www.obraspublicas.gob.ec>

## ANEXOS

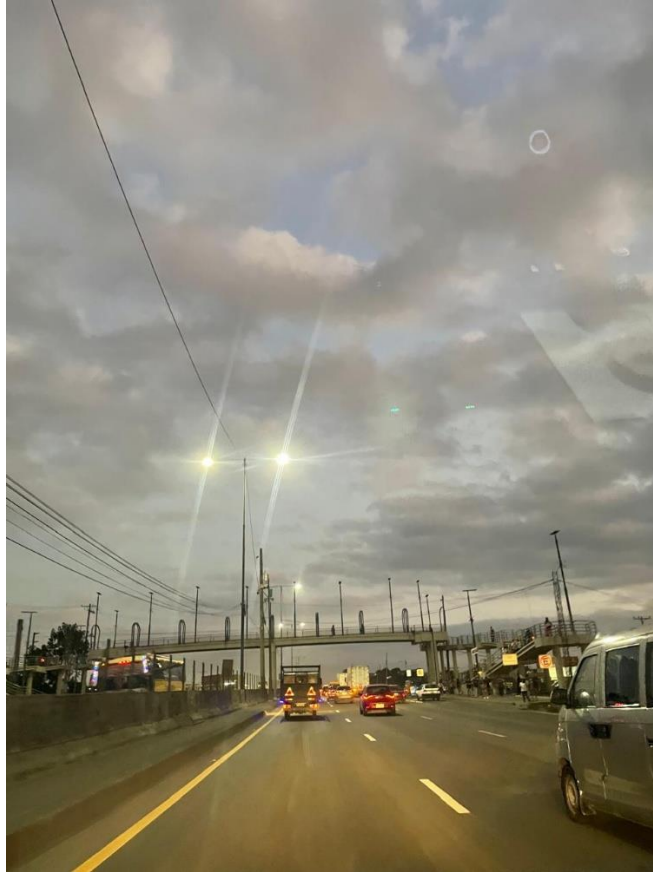


**Figura 4.** Flujo vehicular en el sector Montebello de la Vía Perimetral



**Figura 5.** Evaluación de la señalización vertical en el corredor vial estudiado



**Figura 6.** *Condiciones de iluminación y circulación vehicular nocturna en la Vía Perimetral*



**Figura 7.** *Presencia de transporte pesado en la Vía Perimetral de Guayaquil*