



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LÍDERES DE LOS ANDES**

**TECNOLOGÍA EN INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
TECNÓLOGO SUPERIOR EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

**TEMA:**

“ESTUDIO DE SINIESTROS TIPOLOGÍA CHOQUE LATERAL ANGULAR Y  
PERPENDICULAR EN PUNTOS CRÍTICOS DE LA ZONA URBANA DE RIOBAMBA  
AÑOS 2023 - 2024”

**AUTOR:**

MYRIAM PATRICIA PEÑAFIEL BRONCANO

**TUTOR:**

TLGO. PATRICIO ÑAÑAY PILLAJO

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2025**

# INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LÍDRES DE LOS ANDES

## TECNOLOGÍA SUPERIOR EN INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO

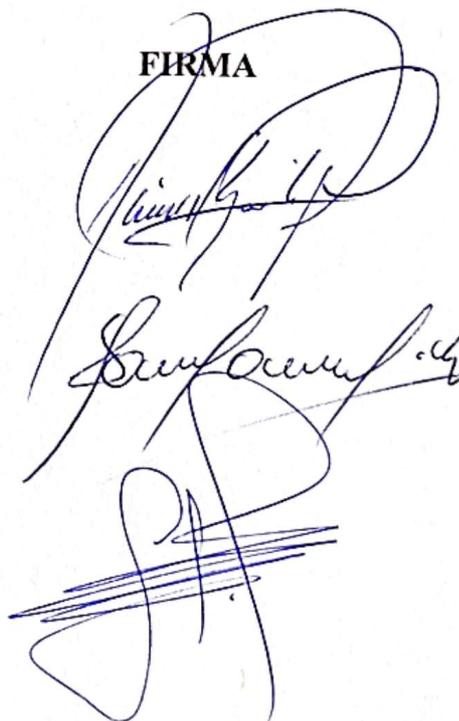
El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación intitulado, “ESTUDIO DE SINIESTROS TIPOLOGÍA CHOQUE LATERAL ANGULAR Y PERPENDICULAR EN PUNTOS CRÍTICOS DE LA ZONA URBANA DE RIOBAMBA AÑOS 2023 - 2024”, realizado por el egresado/a: MYRIAM PATRICIA PEÑAFIEL BRONCANO, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación y sustentación pública.

**FIRMA**

Ing. Dimas Gaibor Mendoza  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

Ing. Romel Loza Chavez  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

Tlgo. Patricio Rodrigo Ñauñay Pillajo  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



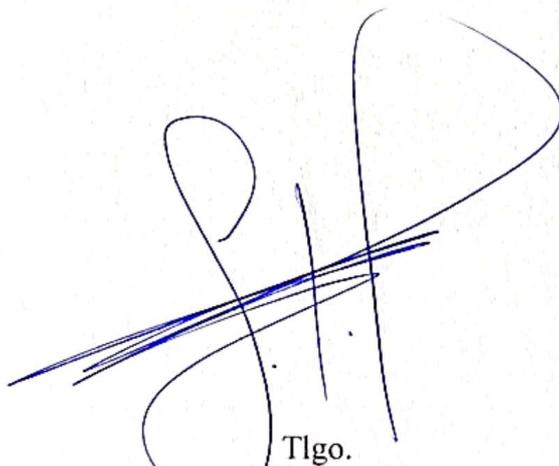
## **DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

### **CERTIFICACIÓN**

Que el Trabajo de Integración Curricular denominado “ESTUDIO DE SINIESTROS TIPOLOGÍA CHOQUE LATERAL ANGULAR Y PERPENDICULAR EN PUNTOS CRÍTICOS DE LA ZONA URBANA DE RIOBAMBA AÑOS 2023 - 2024”, de autoría del Egresado: PATRICIA PEÑAFIEL BRONCANO, previa a la obtención del título de Tecnólogo Superior en ACCIDENTES DE TRÁNSITO, observa las orientaciones metodológicas de la investigación científica y ha sido dirigido en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones del Reglamento para la aprobación de la unidad de integración curricular.

Por lo expuesto se autoriza su impresión y presentación ante Tribunal asignado.

Riobamba, 05 de abril de 2025

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above the printed name.

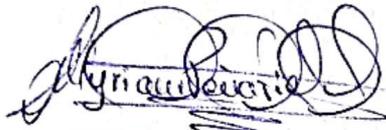
Tlgo.

Patricio Rodrigo Ñauñay Pillajo

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## AUTORÍA

Las ideas, conceptos y planteamientos que se exponen en el presente trabajo de investigación son de absoluta responsabilidad de PATRICIA PEÑAFIEL BRONCANO, quien participo en el desarrollo de investigación.



---

MYRIAM PATRICIA PEÑAFIEL BRONCANO

0603841511

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, quien me ha guiado siempre y me acompañado en los buenos y malos momentos ha sido mi guía y fortaleza a lo largo de este camino, gracias mi Dios por que sin tu ayuda no lo hubiera logrado.

A mi familia, por ser el pilar fundamental en mi vida. A mis adorados padres José y Jannet a mi papacito Juanito Broncano (+) y mi mamacita Rosita Jiménez, a mi amado esposo Jaime Salazar a la razón de mi ser mis hijos Jaime, Sammy y Rommel, por su amor y apoyo incondicional en todo momento, no ha sido un tiempo perdido al contrario es un logro como familia. Millón gracias amada familia por haberme apoyado en esta meta que me ayudara a crecer como profesional.

Quisiera expresar mi más sincero reconocimiento al señor Tlgo. Patricio Ñauñay, por su don de gente, por haberme impartido sus conocimientos, por su orientación y guía para poder desarrollar este trabajo.

En todo este tiempo he tenido la suerte de contar con grandes personas y excelentes seres humanos mi gratitud a todos mis docentes del Instituto Superior Tecnológico Líderes De Los Andes, quienes han contribuido en mi formación no solo con sus conocimientos si no con valores y a mis queridos compañeros gracias por los momentos compartidos, por las anécdotas vividas, creímos que era un largo camino, pero ahora sé que con sacrificio y dedicación lo logramos.

Muchas gracias a todos y todas por ser parte de este triunfo.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis queridos abuelitos a mi Papacito y Mamacita, Juan Broncano (+) y Rosa Jiménez, quienes han sido como unos padres para mí. Su cariño, compromiso y conocimiento han sido un papel fundamental para mi desarrollo como mujer y profesional.

Cada sacrificio que han realizado y cada enseñanza que me han transmitido han dejado una profunda impresión en mi ser. Este éxito representa su entrega y los principios que me han inculcado.

Con todo mi cariño y agradecimiento, papito en el cielo, quiero que te sientas feliz. Te amo con todo mi corazón; aunque no puedo abrazarte, te los daré a través de mi mamita, quien aún está conmigo. Mil gracias por todo y por ser los amores de mi vida.

A mi querida familia, en especial a mi amado esposo, Jaime Salazar, por su incondicional apoyo y amor, gracias por creer en mí. Tu paciencia, comprensión y aliento me han permitido concentrarme en mis estudios y alcanzar esta meta tan importante, sigamos construyendo un futuro lleno de sueños y logros compartidos, a mis queridos hijos, Jaime, Sammy y Rommel, ustedes han sido mi mayor motivación y mi fuente de alegría en cada paso de este camino. Gracias por ser unos hijos maravillosos y por llenar mi vida de amor y felicidad.

A mis amados padres José Peñafiel y Jannet Broncano, su esfuerzo, sacrificio y aliento constante me impulsaron en cada paso. Que ahora se ve reflejado en este logro que va dedicado a ustedes en gratitud a todo su esfuerzo de hacer de mi la mejor hija, hermana, madre, esposa y profesional.

A mis hermanos, Vivian y Francisco que han cumplido un rol importante en mi vida durante mi ausencia en mi hogar, siendo los mejores docentes para mis hijos, cuidándoles y guiándoles a ellos en todo momento tal como nuestros padres lo hicieron con nosotros.

Millón gracias a todos.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
INTRODUCCIÓN .....	1

### CAPÍTULO I

DEFINICIÓN Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN .....	2
1.1. PROBLEMATIZACIÓN .....	3
1.1.1. CONTEXTO INSTITUCIONAL .....	3
1.1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA PLANTEADA .....	4
1.1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	6
1.1.4. PROBLEMAS DERIVADOS .....	6
1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
1.2.1. TEMPORAL .....	7
1.2.2. ESPACIAL .....	7
1.2.2.1. DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN .....	7
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	7
1.3.1. Justificación social: .....	7
1.3.2. Justificación Institucional: .....	7
1.3.3. Justificación Académica: .....	8
1.4. OBJETIVOS .....	8
1.4.1. OBJETIVO GENERAL .....	8
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	8

### CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN .....	9
2. MARCO TEÓRICO .....	10
2.1. Antecedentes investigativos .....	10
2.2. Definición de seguridad vial .....	11
2.2.1 Importancia de la seguridad vial en entornos urbanos .....	11
2.2.2. Factores que influyen en la seguridad vial .....	12

<b>2.3. Normativas internacionales de la seguridad vial</b> .....	13
<b>2.4. Legislación y normativas viales en Ecuador</b> .....	14
<b>2.5 Siniestros viales</b> .....	16
<b>2.5.1 Clasificación de los siniestros de tránsito</b> .....	16
<b>2.5.2. Choques laterales angulares</b> .....	18
<b>2.6. Factores que influyen en un siniestro vial</b> .....	19
<b>2.7. Infraestructura vial</b> .....	19
<b>2.8. Factor Humano</b> .....	21
<b>2.9. Condiciones climáticas</b> .....	22
<b>2.10. Identificación de puntos críticos en una ciudad relacionados con la siniestralidad</b> .....	23
<b>2.11. Estrategias de Prevención y Mitigación de los siniestros de tránsito</b> .....	23

### **CAPÍTULO III**

<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	25
<b>3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	26
<b>3.1. MÉTODOS</b> .....	26
<b>3.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS</b> .....	27
<b>3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA</b> .....	28
<b>3.3.1. Población</b> .....	28
<b>3.3.2. Muestra</b> .....	28
<b>3.4. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN</b> .....	29
<b>3.5. ORGANIZACIÓN Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN</b> .....	29

### **CAPÍTULO IV**

<b>EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....	30
<b>4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO 1</b> .....	31
<b>4.1.1 ENUNCIADO</b> .....	31
<b>4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS</b> .....	31
<b>4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO 2</b> .....	33
<b>4.2.1.1 INFRAESTRUCTURA VIAL</b> .....	33
<b>4.2.1.2 SEÑALETICA HORIZONTAL</b> .....	34
<b>4.2.1.2 SEÑALÉTICA VERTICAL</b> .....	35
<b>4.2.1.3 COMPORTAMIENTO DEL CONDUCTOR</b> .....	36
<b>4.3 OBJETIVO ESPECÍFICO 3</b> .....	45
<b>4.3.1 ENUNCIADO</b> .....	45

<b>4.3.1.1 ESTRATEGIA DE CAPACITACIÓN .....</b>	<b>45</b>
<b>4.3.1.2 ESTRATEGIA CAMAPAÑA DE CONCIENTIZACIÓN .....</b>	<b>46</b>
<b>4.3.1.3 ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO DE SEÑALETICA VIAL .....</b>	<b>47</b>
<b>4.3.1.4 ESTRATEGIA DE PROCESOS DE CONTROL .....</b>	<b>48</b>

## **CAPÍTULO V**

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>49</b>
<b>5.1 Conclusiones .....</b>	<b>50</b>
<b>5.2 Recomendaciones .....</b>	<b>51</b>

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Figura 1.</b> Pilares del plan mundial de decenio .....	13
<b>Figura 2.</b> Presentación de un choque lateral angular .....	18
<b>Figura 3.</b> Presentación de un choque lateral perpendicular .....	19

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Representación del uso de distractores .....	36
<b>Gráfico 2.</b> Representación de la ejecución de maniobras imprudentes .....	37
<b>Gráfico 3.</b> Representación de ejecución de maniobras por la geometría de la vía .....	38
<b>Gráfico 4.</b> Representación de cumplimientos de las señales de tránsito .....	39
<b>Gráfico 5.</b> Representación de respeto a los peatones .....	40
<b>Gráfico 6.</b> Representación de respuesta oportuna a los cambios semafóricos .....	41
<b>Gráfico 5.</b> Representación sobre el uso del cinturón por el conductor .....	42
<b>Gráfico 8.</b> Representación sobre el uso de cinturón en los ocupantes .....	43
<b>Gráfico 8.</b> Representación sobre el uso de cinturón en los ocupantes .....	44

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Contenido de la Norma NEVI-12 .....	15
<b>Tabla 2.</b> Tipos de siniestros de tránsito .....	17
<b>Tabla 3.</b> Tipos de señalética vehicular .....	20
<b>Tabla 4.</b> Relación grado alcohólico y conducción .....	21
<b>Tabla 5.</b> Condiciones climáticas en los accidentes de tránsito .....	22
<b>Tabla 6.</b> Estrategias para la reducción de siniestros de tránsito .....	23
<b>Tabla 7.</b> Descripción de los accidentes tipo choque lateral perpendicular y angular .....	32
<b>Tabla 8.</b> Resultados de observación de la infraestructura vial .....	33
<b>Tabla 9.</b> Resultados de la observación de la señalética horizontal .....	34
<b>Tabla 10.</b> Resultados de la observación de la señalética vertical .....	35
<b>Tabla 11.</b> Distribución de la muestra para las fichas de observación .....	36
<b>Tabla 12.</b> Uso de distractores .....	36
<b>Tabla 13.</b> Maniobras imprudentes .....	37
<b>Tabla 14.</b> Maniobras imprudentes por geometría de la vía .....	38
<b>Tabla 15.</b> Respeto de las señales de tránsito .....	39
<b>Tabla 16.</b> Respeto hacia los peatones .....	40
<b>Tabla 17.</b> Respuesta al cambio de semáforo .....	41
<b>Tabla 18.</b> Conductor usa el cinturón de seguridad .....	42
<b>Tabla 19.</b> Uso del cinturón en los pasajeros .....	43
<b>Tabla 20.</b> Mantiene la calma al conducir .....	44
<b>Tabla 21.</b> Descripción de la estrategia de capacitación .....	45
<b>Tabla 22.</b> Descripción de la estrategia de concientización .....	46
<b>Tabla 23.</b> Descripción de la estrategia de mantenimiento de la señalética vial .....	47
<b>Tabla 24.</b> Descripción de la estrategia de procesos de control .....	48

# INTRODUCCIÓN

La seguridad vial es un aspecto fundamental en el desarrollo urbano, ya que incide directamente en la calidad de vida de la población y en el adecuado funcionamiento del sistema de transporte. En los últimos años, el crecimiento vehicular y la expansión de la infraestructura urbana en la ciudad de Riobamba han generado un incremento en la frecuencia de siniestros de tránsito, especialmente en puntos críticos donde convergen altos volúmenes de tráfico y deficiencias en la señalización o diseño vial (Atancuri & Luna, 2024).

Entre las diversas tipologías de accidentes de tránsito, los choques laterales, tanto angulares como perpendiculares, representan una proporción considerable de los siniestros registrados en zonas urbanas, debido a factores como el exceso de velocidad, la falta de respeto a las señales de tránsito, la distracción de los conductores, y las deficiencias en la planificación y diseño de intersecciones viales. Estos tipos de colisiones no solo provocan daños materiales significativos, sino que también representan un alto riesgo para la integridad física de los ocupantes de los vehículos involucrados, especialmente en entornos urbanos con alta densidad vehicular y peatonal (Gibson, 2022).

El presente estudio tiene como objetivo analizar la tipología de siniestros viales, específicamente los choques laterales angulares y perpendiculares, ocurridos en los puntos críticos de la zona urbana de Riobamba durante los años 2023 y 2024. Para ello, la investigación busca identificar patrones espaciales y temporales de ocurrencia, determinar las causas más frecuentes asociadas a este tipo de accidentes, evaluar el comportamiento de los actores viales en dichos escenarios. Finalmente, a través de la identificación de patrones, causas y características recurrentes de estos siniestros, se pretende generar información útil que contribuya al diseño de estrategias de prevención, mejora de la infraestructura vial y fortalecimiento de la gestión del tránsito en la ciudad. Asimismo, se busca proporcionar una base técnica que permita a las autoridades locales y a los organismos competentes tomar decisiones fundamentadas orientadas a reducir la siniestralidad y a promover una movilidad urbana más segura y sostenible.

# **CAPÍTULO I**

## **DEFINICIÓN Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1. TEMA:**

ESTUDIO DE SINIESTROS TIPOLOGIA CHOQUE LATERAL AGULAR Y PERPENDICULAR EN PUNTOS CRITICOS DE LA ZONA URBANA DE RIOBAMBA AÑOS 2023 – 2024.

### **1.1. PROBLEMATIZACIÓN**

#### **1.1.1. CONTEXTO INSTITUCIONAL**

El Instituto Superior Tecnológico Líderes de Los Andes: “Es una entidad educativa novel de nivel superior, legalmente establecida en el Ecuador, creado con finalidad social para la formación de profesionales a nivel técnico y tecnológico superior que en su accionar promueve el desarrollo humano, científico, tecnológico y cultural; la innovación y la formación de profesionales competentes aportando al desarrollo local, regional y del país”.

El Instituto Superior Tecnológico Líderes de Los Andes se encuentra establecido en la ciudad de Riobamba, con la finalidad de brindar una propuesta nueva de educación en la zona centro del país, actualmente se encuentra orientado en brindar estudios de grado superior en tres carreras de amplia acogida y necesidad en la sociedad:

- Tecnología Superior en Investigación de Accidentes de Tránsito
- Tecnología Superior en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales
- Tecnología Superior en Planificación y Gestión del Tránsito

Con una amplia trayectoria de más de 20 años en el sector de transporte los representantes de la institución se encuentran con el reto de convertir a la institución en una de las más importantes del centro del país, que se evidencie un reconocimiento en el ámbito educativo, la investigación y la vinculación con la sociedad.

En el desarrollo del ámbito académico para el Instituto Superior Tecnológico Líderes de Los Andes, se ha planteado la siguiente misión y visión:

## **Misión**

“Formar profesionales tecnólogos superiores de manera integral, a través de la investigación, vinculación con la sociedad y prácticas preprofesionales con base en los conocimientos científicos, tecnológicos, innovadores y visionarios, que contribuyan al desarrollo sostenible del país”.

## **Visión**

“Para el año 2025 el Instituto Superior Tecnológico Líderes de Los Andes se proyecta en ser una institución de alto reconocimiento en educación superior tecnológica, consolidada, pertinente y referente, que contribuya al emprendimiento, innovación y sostenibilidad de la provincia, con proyección regional y nacional”.

## **Valores:**

- “COMPROMISO: Formar profesionales éticos, innovadores competentes y emprendedores que contribuyan a mejorar la calidad de vida de las personas”.
- “TRANSPARENCIA: En todos sus actos”.
- “RESPECTO: Por la comunidad, ideas y culturas”.
- “SOLIDARIDAD: Hacia con la comunidad ISTLA”.

### **1.1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA PLANTEADA**

En América Latina y el Caribe aproximadamente unas 110,000 personas fallecen y más de 5 millones sufren lesiones físicas anualmente en siniestros de tránsito. Estos llegan a ser una de las principales causas de muerte en los niños de 4 y 14 años y la segunda que afecta los adultos jóvenes. Puede catalogarse como una pandemia silenciosa que representa una carga de alto impacto en la sociedad donde se encuentran involucrados directos e indirectos (Naranjo, 2024).

Según datos del Banco Interamericano de Desarrollo se ha determinado que en América Latina y el Caribe se tiene una tasa anual de siniestros de tránsito que asciende a 17 por

100.000 habitantes y este valor es bastante elevado en comparación al promedio de la tasa registrada para países desarrollados, donde se establece un promedio de 10 accidentes por 100.000 habitantes (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016).

En el año 2023 según el anuario nacional de seguridad Vial, se tienen un registro de 20 994 siniestros de tránsito a nivel nacional que dejaron 2373 fallecidos, uno por hora y 18605 heridos ocho cada cuatro horas. La cantidad de siniestros tuvo una reducción del 3,43% y los heridos en un 2,11%. Sin embargo, el número de fallecidos se incrementó en un 7,7% (El comercio, 2024).

En año 2024 de enero a octubre a nivel nacional se han determinado aproximadamente 1.832 fallecidos en sitio por siniestros de tránsito, esto se traduce a una muerte cada cuatro horas durante ese año. Así lo reflejan las cifras publicadas por la Agencia Nacional de Tránsito ANT, de manera paralela se ha definido que Guayas es una de las provincias que presenta el mayor número de muertes (Primicias , 2024).

La provincia de Chimborazo cuenta actualmente con una población de 471933 habitantes, y la ciudad de Riobamba alrededor de 260882 personas quienes pueden verse afectados y vinculados a siniestros de tránsito. En el cantón Riobamba en ha registrado alrededor de 30604 vehículos matriculados en el año 2023, según: “El Instituto Nacional de Estadística y Censos, (INEC), pone a disposición las cifras de vehículos motorizados matriculados al periodo 2023, las cuales se construyen a partir de los registros administrativos provenientes de la Agencia Nacional de Tránsito-ANT” (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2024).

En el año 2023, entre enero y junio se han originado 814 siniestros de tránsito en el cantón Riobamba. En enero se produjeron 162, en febrero 126, en marzo 140, en abril 129, en mayo 124 y en junio 133. De los 814 siniestros, según las causas probables, 812 tuvieron como punto de origen el irrespetar a las señales reglamentarias de tránsito y dos por conducir en estado de embriagues. Según la información proporcionada Dirección de Movilidad de Riobamba: 278 se produjeron en la parroquia Lizarzaburu, 191 en la Maldonado, 181 en la parroquia Velasco, 144 en la Veloz y 3 en Yaruquíes. En una perspectiva general se concluyó el año 2023 con un reporte de alrededor de 1797 según datos de la dirección de Movilidad de la ciudad de Riobamba (Paguay, 2023).

En el centro urbano de la ciudad de Riobamba se ha identificado un sinnúmero de siniestros viales entre los más comunes se tienen los choques laterales, choques posteriores, estrellamientos, rozamientos, atropellos, colisiones, choques frontales, volcamientos, entre otros motivos.

En los sectores donde se han suscitado siniestros, especialmente en intersecciones de alto tráfico y zonas con poca señalización. Entre las principales causas de estos siniestros se encuentran el exceso de velocidad, el irrespeto a señales de tránsito, la conducción bajo efectos del alcohol y el uso inadecuado de dispositivos móviles al volante. Además, la escasa cultura vial y educación en seguridad vial que dispone la población. Entre los siniestros de mayor prevalencia se han identificado como el choque lateral angular y perpendicular en puntos críticos de la zona urbana de Riobamba.

### **1.1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son las causas de los choques laterales angulares y perpendiculares en los puntos críticos de la zona urbana de Riobamba durante los años 2023-2024?

### **1.1.4. PROBLEMAS DERIVADOS**

- Los siniestros de tránsito generan un impacto negativo en la sociedad por las pérdidas materiales y afectaciones físicas en las familias involucradas en un evento.
- Los peatones pueden ser víctimas colaterales de la imprudencia de algunos conductores que se encuentran involucrados en siniestros viales.
- Deficiente atención de las entidades gubernamentales locales para brindar una adecuada gestión al control y señalización vial necesaria para garantizar una conducción segura.

## **1.2. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente investigación se encuentra delimitada en tiempo y espacio con lo cual se determinan actividades que permiten dar cumplimiento con los objetivos de la investigación dentro de un periodo de tiempo y lugar.

### **1.2.1. TEMPORAL**

La investigación se encuentra delimitada en el periodo de los años 2023 – 2024.

### **1.2.2. ESPACIAL**

La delimitación espacial de la investigación se encuentra limitada por el área urbana de la ciudad de Riobamba donde se determinaron los puntos conflictivos y de mayor índice de siniestralidad.

#### **1.2.2.1. DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN**

Las unidades de observación de la investigación se encuentran establecidas por el personal docente del Instituto Superior Tecnológico Líderes de los Andes, además del tutor que se encuentra supervisando de manera minuciosa el proceso de desarrollo del trabajo.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

### **1.3.1. Justificación social:**

La presente investigación se ha desarrollado en base a los siniestros producidos por diferentes causas en la zona urbana de la ciudad de Riobamba, lo cual ha permitido definir estrategias para implementar en los diferentes actores viales que se encuentran vinculados en la problemática y permita minimizar el impacto de los siniestros de tránsito en la ciudadanía. La creación de actividades de concientización permitirá incentivar al fortalecimiento de los hábitos de conducción seguros y fomentar una mejor cultura vial en la población.

### **1.3.2. Justificación Institucional:**

El Instituto Superior Tecnológico Líderes de Los Andes, por medio de la realización de proyectos de investigación busca formar a profesionales con amplio conocimiento, que contribuyan de manera directa e indirecta con la sociedad y participen en la creación de

alternativas en relación a la seguridad vial que contribuya con la reducción de siniestros de tránsito y reduzca los niveles de accidentabilidad en el cantón Riobamba.

### **1.3.3. Justificación Académica:**

La presente investigación ha permitido afianzar los conocimientos adquiridos durante el periodo de formación académica y poner en práctica en el entorno donde se desarrolla la problemática que se busca investigar. Por lo cual se ha tomado en consideración fuentes de información y documentos técnicos que permitieron sustentar las acciones desarrolladas con criterios teóricos definidos por diferentes autores. Por otra parte, la vinculación de la academia con la solución de problemas que se generan en la sociedad relacionada al ámbito de la seguridad vial permite contribuir con acciones positivas que se podrán implementar y dar una solución acorde a la necesidad y los actores involucrados en los eventos suscitados de siniestralidad en el cantón Riobamba.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

- Determinar las causas, frecuencia e impacto de los choques laterales angulares y perpendiculares en los puntos críticos de la zona urbana de Riobamba durante los años 2023-2024, para el establecimiento de estrategias de prevención y mejora en la seguridad vial.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las principales causas de los choques laterales angulares y perpendiculares en los puntos críticos de la ciudad.
- Analizar los factores de riesgo asociados, incluyendo la infraestructura vial, la señalización y el comportamiento de los conductores.
- Proponer medidas de prevención y mitigación para la reducción de la ocurrencia de este tipo de accidentes, mejorando la seguridad vial.

**CAPÍTULO II**

**MARCO TEÓRICO DE LA**

**INVESTIGACIÓN**

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes investigativos**

La investigación denominada “Diagnóstico y evaluación de la severidad y de la cobertura hospitalaria en la siniestralidad vial en Bogotá”, el estudio busca obtener indicadores de seguridad vial en lugares de alta siniestralidad dentro del Distrito Capital. Los parámetros se obtuvieron a partir del análisis estadístico de los datos disponible de siniestros, traslados y velocidades de operación para la construcción de un modelo de transporte que permita identificar el área de cobertura y posibles puntos de intervención. La propuesta de medidas correctivas por parte de las entidades gubernamentales en el corto y mediano plazo. Entender la siniestralidad como un problema integral que no solo se limita a la intervención del Sector Movilidad en la ciudad sino a entidades de emergencia los cuales podría actuar de manera oportuna para reducir el riesgo de muerte frente a siniestros de tráfico en zonas de alta reincidencia y exposición, permitiéndole a la ciudad además de minimizar la siniestralidad, congestión, entre otras externalidad propias provenientes del Sector Movilidad (Sandoval, 2020).

El proyecto de investigación titulado: “Proyecciones de accidentes de tránsito en el cantón Cuenca usando un modelo de series temporales ARIMA”, tiene como objetivo desarrollar un modelo de proyección de accidentes de tránsito en el cantón Cuenca que permita a las autoridades para la toma de decisiones adecuadas y oportunas referentes al problema de la accidentalidad. Se realizó una zonificación del cantón Cuenca para establecer los puntos críticos y con los datos históricos analizar el comportamiento y tendencias. Se aplicó el modelo AutoRegressive Integrated Moving Average para proyectar el número de futuros siniestros en el cantón. Se identificaron patrones espaciales y temporales relacionados con la siniestralidad focalizadas en zonas específicas de mayor probabilidad de ocurrencia. Finalmente, para que una ciudad implemente y ejecute acciones y políticas públicas orientadas a la seguridad vial y movilidad es fundamental la identificación de los actores de mayor participación en siniestros de tránsito y las causas, con lo cual las campañas y acciones a implementar se encuentren direccionadas de la manera adecuada y generen cambios positivos en el entorno y alcanzando las metas planteadas (Conde & Rodríguez, 202).

El trabajo de investigación denominado: "Accidentes de tránsito no registrados en las estadísticas oficiales en la ciudad de Riobamba" tiene como objetivo identificar y analizar los siniestros de tránsito que no han sido registrados de manera oficial. Con lo cual se busca identificar la magnitud del nivel de siniestralidad vial en la ciudad. Para el registro de datos se ha considerado la aplicación de entrevistas y encuestas a conductores, peatones, personal de casas de salud, además se tomó en consideración los registros hospitalarios; se obtuvo como resultado que existe una alta discrepancia de los resultados entre los siniestros reportados oficialmente y aquellos que no se han reportado. Finalmente se ha podido concluir que no se dispone de un sistema de reporte y registro adecuado de siniestros de tránsito por lo cual se ha recomendado a las autoridades competentes trabajar en políticas públicas con mayor efectividad y eficiencia para la atención ciudadana. Por otra parte, se recomienda crear campañas de concientización sobre la importancia de los siniestros y gestionar la colaboración con los centros educativos que permitan difundir esta información y cooperación interinstitucional (Atancuri & Luna, 2024).

## **2.2. Definición de seguridad vial**

La seguridad vial hace acepción al compendio de recomendaciones, instrucciones y acciones para evitar o minimizar la incidencia de accidentes de tráfico y las consecuencias adversas en los usuarios del sistema vial. Dentro de las recomendaciones generalmente se incluyen proyectos de concientización, socializaciones informativas, propuestas de renovación de infraestructura vial segura e implementación de legislación en materia de tránsito (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017).

### **2.2.1 Importancia de la seguridad vial en entornos urbanos**

La seguridad en materia de tránsito vehicular es un aspecto clave que debe ser considerado por las entidades gubernamentales, su importancia radica en que esta herramienta pretende salvaguardar la integridad de los conductores y peatones mediante la reducción de accidentes o incidentes de tránsito.

En el ámbito de las zonas urbanas, la seguridad vial tiene rol clave para la gestión del espacio público y el uso adecuado de cada elemento de la infraestructura vial, acorde a las leyes locales. Además, fomenta la interacción equilibrada entre todos los usuarios de las

vías, como son conductores y peatones. Por último, controla la incidencia de exceso de velocidad; que de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2010) constituye un factor de prevalencia en cerca un tercio de los decesos registrados por accidentes de tráfico, en países desarrollados y el 50% de estos en naciones en vía de desarrollo.

### 2.2.2. Factores que influyen en la seguridad vial

La seguridad vial constituye un tema complejo de amplio interés social, por lo que se ve influenciado por factores de diversa naturaleza como los sociales, económicos, tecnológicos, incluso políticos (Cepeda & Bohórquez, 2019).

- **Factores sociales:** Dentro de este grupo se incluye el aspecto humano como unidad fundamental de la sociedad, su influencia se fundamenta en que puedan adquirir diversos roles como usuarios del sistema vial, es decir, pueden ser transeúntes, conductores o pasajeros. Cualquiera que sea el rol que adquiera el hombre como usuario vial, su comportamiento, actitudes y concentración en sus actividades son importantes para interaccionar de manera responsable y respetando las normas en materia de tránsito vehicular y señaléticas (Ferrer et al., 2013)
- **Factores tecnológicos:** se fundamenta en el diseño de herramientas de apoyo para los conductores, algunas de las empresas de automóviles más importantes a nivel mundial han desarrollado los Sistemas Inteligentes para vehículos, las cuales cuentan con tecnología para el reconocimiento automático de señales de tránsito (Álvarez & López, 2014).
- **Factores económicos y políticos:** Estos factores mantienen correlación debido a la interacción entre el Estado y la ciudadanía. En este sentido, los ciudadanos poseen tanto derechos como responsabilidades en la sociedad, al igual que los gobernantes. Por un parte, los habitantes deben tener acceso a un espacio seguro, con señalética apropiada y todos los elementos de seguridad vial que garanticen una adecuada convivencia, así mismo, tienen la obligación de preservar y respetar según la normativa vigente cada uno de estos elementos. Por otro lado, el Estado tiene la obligación de asignar los recursos necesarios para asegurar el tránsito seguro de sus ciudadanos y establecer procesos de mantenimiento y reparación (Ferrer et al., 2013).

### 2.3. Normativas internacionales de la seguridad vial

A lo largo de los años diversas entidades y organismos internacionales han movido los recursos y herramientas necesarias para concientizar la importancia de las normativas y reglas y recomendaciones para tránsito vehicular y peatonal seguro. Estas normativas han sido clave para disminuir las cifras de accidentes de tránsito y las consecuencias mortales de estos, en la mayoría de los casos (OMS, 2017) . Entre las políticas o proyectos más relevantes los siguientes:

- **Resolución 64/255 de las Naciones Unidas:** comunicada en junio del 2010 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), su objetivo clave fue declarar al período comprendido entre el año 2011 y 2020 como el Decenio de Acción para la Seguridad Vial, esto con el propósito de minimizar la incidencia de muertes accidentes de tránsito a nivel global.

El plan mundial del decenio para la seguridad en materia de tránsito elaboró este documento con el propósito de brindar las pautas para interacción vehicular segura (OMS, 2017) . El documento incluye 5 bases fundamentales enfocadas en la optimización de económicos y de eficacia, y estos se esquematizan en la Figura 1.

**Figura 1.** Pilares del plan mundial de decenio

Pilar 1	Pilar 2	Pilar 3	Pilar 4	Pilar 5
• Gestión de la seguridad vial	• Vías de tránsito y movilidad mas seguras	• Vehículos mas seguros	• Usuarios de las vías de tránsito mas seguras	• Respuestas tras los accidentes

*Nota.* Fuente: (OMS, 2017).

- **Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible:** Desarrollada en el año 2015 por la ONU, constituye la ampliación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. Conformada por 17 objetivos para el desarrollo sostenible (ODS) y 169 metas de amplia cobertura, de los cuales el objetivo 3 y 11 se vinculan la integridad en el tránsito vehicular y con el desplazamiento sostenible, respectivamente.

En sentido, la sexta meta del objetivo 3 de los ODS enfocado en la salud e integridad de los ciudadanos, es más estricta que normativas predecesoras y plantea la disminución del

número de víctimas mortales en el 50% para el año 2020, a causa de siniestros viales sirviendo de guía para los diferentes países en el diseño de políticas. Así mismo, pretende socializar la trascendencia de un sistema de salud acorde a las necesidades de las naciones. Por su parte, la meta 2, del objetivo once, es aquella enfocada en seguridad vial y contextualiza un futuro alentador para el 2030; donde se cuente con infraestructura vial segura, enfatizando en el transporte público accesible para todas las personas incluidos los grupos vulnerables (OMS, 2015).

- **Organización Internacional de Normalización:** es una organizacional no dependiente de ninguna entidad pública, desarrolla normas certificables a nivel internacional. En el ámbito de seguridad vial se pueden señalar las siguientes:
  - a. **ISO 39001:** Es la norma de “Sistema de gestión de la seguridad vial”, y en esta se declaran los requisitos para desarrollar actividades enfocadas en la mejora de índices de decesos por accidentes en las vías (International Standardization Organization [ISO], 2013).
  - b. **ISO 26262:** Corresponde a la normativa con los requisitos para desarrollar un sistema de gestión de seguridad en los sistemas eléctricos de los automóviles, abordando el proceso desde el diseño hasta la desmantelación de los mismos (ISO, 2011).

#### **2.4. Legislación y normativas viales en Ecuador**

El contexto ecuatoriano en materia de tránsito vehicular, es significativamente crítico, con respecto al resto de naciones de América Latina. Es así como, en el año 2020, de los accidentes viales registrados con fallecimiento, el 31% fueron conductores de motos, el 15% automóvil, seguido por el 9% que usaba camionetas, el 14% restante vehículos pesados. En tal sentido, Ecuador y otras naciones llevan años aplicando medidas y normas con el objetivo de garantizar la seguridad de los usuarios de las vías. Estas normas han permitido comprender las estrategias efectivas en cada día según su realidad y tomar como referencia experiencias publicadas (Velásquez et al., 2019). En Ecuador se dispone de la siguiente legislación:

- **Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial:** También denominada LOTAIIP, corresponde a la legislación ecuatoriana en materia de seguridad vial y fue

desarrollada en 2018. En este documento se presentan las recomendaciones y reglas para el adecuado uso del sistema vial, aseguran la libre movilidad de conductores y personas. Sobre todo, prioriza los usuarios más expuestos, como los peatones, conductores de bicicletas y otros medios de transporte de tracción humana. Entre su contenido se destaca la tarifación para movilidad pública, desplazamiento de productos peligrosos y sistemas inter y multimodales (LOTAIIP, 2018).

- **Norma Ecuatoriana Vial (NEVI-12):** En esta normativa corresponde al conjunto de reglas, recomendaciones, políticas, técnicas y procedimientos que se deben seguir en el desarrollo de cualquier tipo de proyecto vial ya sea de factibilidad, diseño y evaluación, seguimiento y mejora de los sistemas viales. Los principios establecidos tienen el propósito de alcanzar el transporte sostenible y amigable con el medio ambiente y controlar el congestionamiento vehicular. El cumplimiento de la normativa, debe ser supervisado por un grupo multidisciplinar de profesionales que incluya proyectistas, expertos en construcción y personas que trabajen en el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE) (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador [MTOPE], 2013). La normativa incluye seis apartados que se describen en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Contenido de la Norma NEVI-12

<b>Volumen</b>	<b>Contenido</b>	<b>Alcance</b>
Volumen 1	Directrices y actividades para el desarrollo de proyectos viales	Principios y metodologías para proyectos viales
Volumen 2	Instrucciones para estudios y diseños de tránsito	Normativa para estudios viales
Volumen 3	Indicaciones e instrucciones específicas para la construcción de caminos y puentes.	Regulación para la construcciones viales y puentes
Volumen 4	Proyectos y principios en materia de ambiente para estudios viales	Normar el marco legal para estudios viales ambientalmente sostenibles
Volumen 5	Instrucciones operativas en seguridad vial	Normativa para seguridad y operación vial
Volumen 6	Operaciones de mantenimiento vial	Normativa para alargar la vida útil de las vías

**Nota.** Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador [MTOPE], 2013)

## **2.5 Siniestros viales**

Los siniestros viales se definen como fenómenos de tráfico repentinos con consecuencias negativas para los actores viales como conductores, peatones, usuarios de transporte o acompañantes. Constituye una de las principales causas de decesos en diversos países y su materialización se ve influenciada por una serie de factores como el comportamiento individual de cada persona con respecto al cumplimiento de la normativa, la velocidad de desplazamiento, uso de alcohol, señalética vial ausente o en mal estado. Además, pueden presentarse fallas tecnológicas en el sistema vial así como, en los vehículos. También existen factores externos que no se pueden controlar y constituyen un gran riesgo para la vida de los conductores y peatones, y son las condiciones climáticas (Carreras, 2015).

Dado que los siniestros de tránsito han resultado en un alto índice decesos y consecuencias de leves a graves, incluso llegando a generar discapacidades que limitan la calidad de vida de los ciudadanos es crucial el estudio de causas y consecuencias de siniestros viales, de acuerdo con el contexto de cada ciudad y país. Una caracterización de los siniestros de tránsito en Ecuador ha revelado que entre los causantes de accidentes de tránsito se destaca la distracción de los conductores antes las señales de tránsito, consumo de alcohol, no respetar el derecho de vía, no cumplimiento de los límites de velocidad, seguido por la imprudencia del peatón, condiciones climáticas y el cambio de carril (Congacha et al., 2019).

### **2.5.1 Clasificación de los siniestros de tránsito**

Los accidentes de tránsito constituyen eventos fortuitos que pueden diferenciarse o clasificarse con base en criterios como la gravedad de las consecuencias, tipos de transporte involucrados o tipo de colisión (Martínez, 2024) . De acuerdo con el tipo de colisión los accidentes de tránsito pueden ser las que se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Tipos de siniestros de tránsito

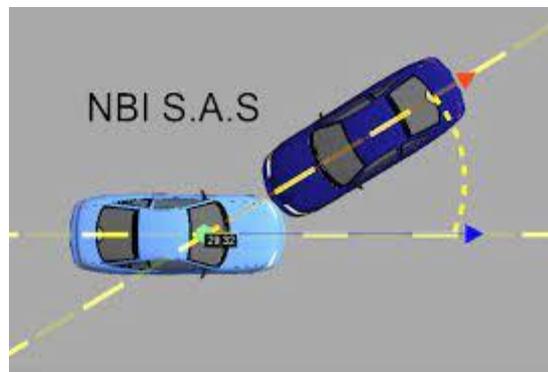
<b>Tipos de Choque</b>	<b>Descripción</b>	<b>Imagen Referencial</b>
<b>Choque Frontal</b>	Como su denominación lo sugiere, ocurre cuando los vehículos involucrados colisionan frente a frente, es decir, que vienen de direcciones opuestas. Por lo que la causa principal son la falta de atención del conductor o velocidad excesiva.	
<b>Choque Lateral</b>	Denominada también colisión T-Bone, se presentan cuando uno de los vehículos choca la parte lateral del otro dando la impresión de que se forma una letra T, al formar un ángulo de 90°, serán Choques laterales perpendiculares, pero si forman un ángulo mayor y menor a 90° serán Choque laterales angulares.	
<b>Choque Trasero</b>	Ocurre cuando un vehículo es impactado en la parte posterior por otro auto, la causa principal son distracciones.	
<b>Caída o Volcamiento</b>	Se genera cuando el auto implicado es volteado fuera de su eje normal terminando fuera de la vía. Generalmente ocurre por tomar una curva a velocidad alta o despistes del conductor.	
<b>Atropello</b>	Se manifiesta como el impacto de un vehículo contra un peatón o ciclista, usualmente se presenta en pasos peatonales o vías congestionadas. Las causas principales son la falta atención del conductor, incumplimiento de señales de tránsito y semaforización. En ciertas ocasiones también puede incidir la conducta imprudente de los peatones.	

**Nota.** Fuente: (Martínez, 2024)

### 2.5.2. Choques laterales angulares

Los choques laterales de tipo angular se definen como el impacto entre dos vehículos, donde uno impacta en el costado izquierdo o derecho del otro auto con su parte frontal, formando una T tal como se presenta en la Figura 2. Se diferencia del choque lateral perpendicular por la ubicación del eje formado con el auto impactado e impactante. El ángulo formado entre los vehículos implicados es oblicuo, es decir que no debe ser recto; por lo que los ángulos formados varían según la dirección en que se desplazan los autos implicados (Pérez et al., 2023).

**Figura 2.** Presentación de un choque lateral angular



Nota. Fuente: (Pérez et al., 2023)

Entre los factores que influyen en este tipo de colisión no frontal, se destaca el mal estado o ausencia de señalización vial, así como, la falta de visibilidad de una intersección y el incumplimiento de ceder el paso en vías principales. Por otra parte, según la velocidad a la que vayan los vehículos las consecuencias pueden variar su gravedad, además, la fuerza de choque no siempre se distribuye de manera homogénea (Pérez et al., 2023).

#### ***Choques laterales perpendiculares***

Un choque lateral de tipo perpendicular se define como la colisión entre la parte frontal de un vehículo con la parte lateral de otro, formando un ángulo de  $90^\circ$ , es decir de manera perpendicular, como se esquematiza en la Figura 3. La razón generalizada de este tipo de choques, corresponde al cruce completo de la trayectoria del otro vehículo. Por su origen, estos se presentan generalmente en intersecciones o rotondas, cuando uno de los implicados hace caso omiso a la señal semafórica de pare (Carchi & Morocho, 2019).

**Figura 3.** Presentación de un choque lateral perpendicular



Nota. Fuente: (Carchi & Morocho, 2019)

Este tipo de choques se caracterizan por su peligrosidad, debido a que el impacto es directo y la energía cinética involucrada es alta, pudiendo resultar en daños significativos para el vehículo, así como, para la vida y la salud de los conductores y acompañantes, sobre todo si el golpe se registra en la puerta del conductor o alguno de los usuarios (Carchi & Morocho, 2019).

## **2.6. Factores que influyen en un siniestro vial**

Dentro de los aspectos que intervienen en la incidencia de siniestros vehiculares se destacan los relacionados con el comportamiento del hombre, factores del vehículo y elementos del entorno y las vías. Estos grupos de factores influyen en estos fenómenos en diferentes grados, siendo predominante el relacionado con las personas, seguido por aspectos del entorno y terminando con los factores del vehículo (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017). A continuación, se amplía la información sobre estos factores.

## **2.7. Infraestructura vial**

- **Señalización vial:** Constituye un elemento de la infraestructura del sistema vial y del diseño de la misma. Esta característica de las vías determina con el grado de accidentalidad junto con otros parámetros que definen los tramos. El propósito de colocar señalización en las vías, es informar al conductor y peatón sobre las condiciones que le esperan más adelante en el camino, anticipar condiciones

inesperadas, guiar en tramos con características diferentes y brindar un margen de tiempo amplio para maniobrar, asegurando un desplazamiento seguro.

Por otra parte, el tipo de seguridad que se brinda con estos elementos, puede ser activa y pasiva. La seguridad activa corresponde a la integración medidas de prevención en las vías, tales como el diseño intersecciones, material de pavimento adecuado, zonas transversales adecuadas y adecuadas dimensiones de las franjas. La seguridad pasiva son aquellas enfocadas en la reparación o minimización de las consecuencias de accidentes (Chavarry & Príncipe, 2021).

Además, la señalización vial se clasifica entre horizontal y vertical, tal como se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Tipos de señalética vehicular

Señalética	Descripción
Horizontal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son medidas de demarcación que se encuentran sobre el pavimento de las vías. Generalmente requieren mínima inversión de recursos.</li> <li>• Sus funciones principales son: indicar prioridad de paso o prohibiciones, gestionar el flujo interior de la vía y dan información de la parte lateral.</li> </ul>
Vertical	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se colocan sobre las vías a determina altura del pavimento, asegurando la visibilidad de conductores y peatones.</li> <li>• Pueden ser informativas, regulatorias o preventivas.</li> <li>• Deben estar sujetas a actividades de mantenimiento para asegurar su funcionamiento continuo.</li> </ul>

**Nota.** Fuente: (Chavarry & Príncipe, 2021)

- **Superficie de rodadura:** Hacen referencia al estado de la capa superficial de la vía, constituida por el pavimento. Se analizan las condiciones de textura y de estructura, ya que pueden influir de manera significativa en la seguridad vial. Este criterio debe ser tomado en cuenta en el diseño de vías, pues este varía según el tipo de vehículos que se desplazan por el sistema vial (Asprilla et al., 2017).

## 2.8. Factor Humano

- **Exceso de velocidad:** La velocidad definida como la distancia que alcanza un vehículo en un tiempo determinado, es un aspecto que depende de la decisión del conductor y posee una influencia significativa en la probabilidad de siniestros vehiculares y en la magnitud de los daños causados. La probabilidad de siniestralidad, se relaciona con la correlación velocidad-distancia; pues a mayor velocidad, existe menos tiempo para frenar y evitar una colisión o atropello. Cabe señalar que las situaciones de exceso de velocidad dependen del tipo de vehículo, capacidad máxima de los vehículos, características personales del conductor, consumo de bebidas alcohólicas y nivel de circulación en la vía, entre otros (Petit, 2014).
- **Consumo de alcohol:** El consumo de bebidas alcohólicas es las causas principales de accidentes de tránsito, resultando en consecuencias fatídicas, tanto para los conductores, como para los peatones. A pesar, de que constituye una prohibición para los conductores, su incumplimiento es más prevalente de lo esperado. El mecanismo de acción del alcohol en los conductores, genera una disminución de las habilidades de atención, capacidad de discernir, afecta la agilidad mental, altera la agudeza visual y los reflejos. Su impacto depende del grado de alcohol en sangre, tal como se resumen en la Tabla 4.

**Tabla 4.** Relación grado alcohólico y conducción

<b>Efectos</b>	<b>Grado de alcoholemia (g/l)</b>
Zona de riesgo	0,3-0,5
Zona de alarma	0,5-0,8
Conducción peligrosa	0,8-1,5
Conducción altamente peligrosa	1,5-2,5
Conducción imposible	>3

**Nota.** Fuente: (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017)

- **Conducción distraída:** La actividad de conducción requiere la concentración y atención del conductor, conectando todos sus sentidos para mantenerse alerta. La falta de atención limita las habilidades y competencias para procesar la información del

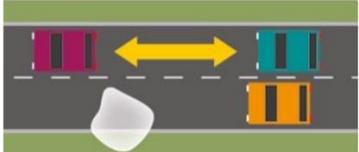
entorno y de las vías, así como, la capacidad de controlar la conducción. Las distracciones del conductor y la práctica de ejercer múltiples actividades a la vez, son los elementos que influyen en el estado de conducción distraída. Entre los elementos distractores para el conductor, se pueden señalar los pasajeros, preocupaciones, malos hábitos como fumar, uso de dispositivos móviles, y distracciones visuales (Alfaro, 2016).

- **Somnolencia:** Hace referencia al riesgo de que el conductor se quede dormido mientras se desplaza por medio del sistema vial en un determinado vehículo. Constituye entre el 15-30% de las causas de siniestros viales. Entre los factores que influyen en la somnolencia se encuentran momento del día en que se conduce, nivel de actividad del conductor, tiempo de descanso y hábitos matutinos o vespertinos (Alfaro, 2016).

## 2.9. Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas son aspectos externos al sistema vial, constituyen un factor de riesgo en los accidentes de tránsito debido a su impredecibilidad y que pueden incidir en la visibilidad del conductor para manejar de forma segura o disminuir la adherencia del vehículo a la vía aumentando el riesgo de caída, volcamiento o colisión con otros vehículos (ASEPEYO, 2015).

**Tabla 5.** Condiciones climáticas en los accidentes de tránsito

Condición	Efectos	Gráfico									
<b>Hielo</b>	No es fácil de apreciar y supone una pérdida total de la adherencia. La presencia de hielo es común en zonas frías con ausencia del sol.										
<b>Viento</b>	La presencia del viento incrementa la probabilidad volcamiento, el exceso de velocidad en estas situaciones aumenta el riesgo. El riesgo aumenta según la dirección del viento la conducción.	<table border="1"> <tr> <td>De frente</td> <td>De costado</td> <td>De atrás</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mayor consumo</td> <td>Mayor riesgo. El vehículo puede volcar</td> <td>Mayor velocidad</td> </tr> </table>	De frente	De costado	De atrás				Mayor consumo	Mayor riesgo. El vehículo puede volcar	Mayor velocidad
De frente	De costado	De atrás									
											
Mayor consumo	Mayor riesgo. El vehículo puede volcar	Mayor velocidad									
<b>Lluvia</b>	La lluvia forma una capa fina en la superficie de la vía con restos de barro, aceite o porciones de goma. De esta manera, la capacidad de adherencia a la vía disminuye. Además, existe factores que dificultan la conducción, como la visibilidad, que generan cristales o										

	empañamiento.	
<b>Niebla</b>	Está constituida por gotas de agua que dificultan la visibilidad durante la conducción. Esta condición genera deslumbramientos, debido a la condensación de agua que genera reflejos sobre la calzada. Además, la adherencia a la vía disminuye por la humedad	
<b>Nieve</b>	La nieve sobre la calzada disminuye significativamente la adherencia del vehículo, hay riesgo de resbalamiento y pérdida de visibilidad.	

**Nota.** Fuente: (ASEPEYO, 2015)

## 2.10. Identificación de puntos críticos en una ciudad relacionados con la siniestralidad

La detección de puntos críticos en el ámbito de siniestralidad vial constituye uno de los primeros pasos para el desarrollo de planes o proyectos de disminución del índice de accidentes de tránsito. Los puntos críticos también se denominan zonas negras, ya que corresponden a las áreas donde se identifican picos altos de accidentes de tráfico y su estudio permite la comprensión de causas para posteriormente diseñar acciones para minimizar los accidentes (Díaz et al., 2022).

## 2.11. Estrategias de Prevención y Mitigación de los siniestros de tránsito

Las instituciones gubernamentales que se encuentran encargados de la administración y gestión vehicular en una ciudad pueden implementar diferentes acciones que permitan mitigar los índices de siniestralidad que se originan por diferentes factores que se presentan en cada uno de los puntos negros. A continuación, se describen algunas de las acciones que se han propuesto en diferentes investigaciones:

**Tabla 6.** Estrategias para la reducción de siniestros de tránsito

<b>Estrategias</b>	<b>Descripción</b>
<b>Ingeniería y Diseño Vial</b>	Semaforización Inteligente
Existen diferentes factores del diseño vial que pueden influir para la generación de siniestros viales como la infraestructura vial, señalización, mal estado de la vía entre	Rotondas y Reductores de Velocidad Mejora de Señalización y Marcas Viales Carriles de Giro Específicos

---

otros.

### **Control y Legislación**

Las regulaciones y normativas emitidas deben acoplarse a las características viales que y las acciones que se deben restringir para proporcionar una seguridad vial adecuada.

Refuerzo de la Fiscalización
Uso de Cámaras y Fotomultas
Regulación de Velocidades

### **Educación y Concienciación**

Las instituciones educativas deben proporcionar la educación vial adecuada a los estudiantes desde temprana edad.

Campañas de Educación Vial
Capacitación Obligatoria
Promoción del Uso de Tecnologías

### **Innovación y Tecnología**

Implementar estrategias tecnológicas que permitan limitar la velocidad de operación de los vehículos, como control de flujos vehiculares.

Sistemas de detección de colisión
Iluminación inteligente
Modelos de predicción de siniestros.

---

Fuente: (Gibson, 2022)

# **CAPÍTULO III**

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. MÉTODOS**

##### **3.1.1. Enfoque de la investigación**

De acuerdo con la naturaleza de los datos que se van a analizar, la investigación es de tipo mixta. El enfoque mixto se define como la recolección, análisis e integración de datos de tipo numéricos y no numéricos sobre el fenómeno de estudio, combinando así procesos de análisis para realizar inferencias sobre un tema de interés (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

En este sentido, la información numérica en el presente estudio proviene de las cifras de siniestros viales obtenidos en registros de las entidades del ámbito de transporte. Por otra parte, la información cualitativa proviene de la revisión del estado de la señalética vial y las características comportamentales de los conductores que circulan por el sistema vial de la ciudad de Riobamba en el período 2023-2024.

##### **3.1.2. Nivel de la investigación**

La presente investigación, según el nivel de estudio, es de tipo descriptivo. Un estudio descriptivo se fundamenta en la búsqueda de información, análisis y procesamiento de las características del problema objeto de estudio tal como se desarrolla en su contexto, sin necesidad de modificar los factores que influyen en el fenómeno de estudio (Abreu, 2012).

La investigación descriptiva en este trabajo, se emplea para obtener una visión clara del estado de siniestralidad vehicular en el marco de choques laterales angulares y perpendiculares en la ciudad de Riobamba, a partir del análisis, procesamiento y deducción de la información recuperada del estado de las señales de tránsito y cifras, frecuencias, causas y consecuencias de los siniestros de tránsito en el período seleccionado.

##### **3.1.3. Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es de tipo transversal, no experimental según el período de tiempo en el que se ejecuta el trabajo. Una investigación transversal se caracteriza porque el cambio de estado de las variables se recoge en un solo momento o período de tiempo establecido; no se busca comprender el fenómeno en un tiempo extendido (Román et al., 2021).

En tal sentido, en el presente estudio se pretende estudiar la siniestralidad en el marco de choques laterales de tipo angulares y paralelos, con base en los índices de siniestros viales registrados en el período comprendido entre 2023 y 2024.

## **3.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

### **3.2.1. Técnicas**

- **Observación Directa**

La observación directa constituye un método sistemático para la recolección de información, se fundamenta en el uso de todos los sentidos del hombre para captar la realidad de los elementos o fenómenos que se desean estudiar en campo o en lugar de los hechos. El éxito de esta técnica depende de la capacidad de observación del investigador e integran herramientas de investigación que faciliten el registro de información (Medina et al., 2023).

En el presente estudio, la técnica de observación directa es crucial para recoger la información directamente de campo, es decir, los datos referentes al estado de la señalización y las características comportamentales de los conductores que se desplazan por la ciudad de Riobamba en el período 2023-2024.

### **3.2.3. Instrumentos**

- **Fichas de observación**

Una ficha de observación constituye un instrumento o medio material utilizado para recuperar, registrar y documentar la información requerida en un proceso de investigación. El diseño de estos instrumentos depende del tema de estudio y debe ser el propicio para asegurar que el investigador llegué a conclusiones confiables (Rodríguez et al., 2021).

Las fichas de observación en este trabajo están enfocadas en el análisis de la señalética vial horizontal y vertical de la ciudad de Riobamba, así como, el factor comportamental de los conductores.

### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1. Población**

Una población de estudio se define como el conjunto de los elementos, individuos o situaciones que cumplen con una característica de interés en un fenómeno de estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). En el presente estudio, la población de estudio corresponde a los conductores que se desplazan a través del sistema vial de la ciudad de Riobamba en el período 2023-2024, representado por un total 260882 personas aproximadamente, igual que el número de la población de Riobamba según el INEC en el año 2023. Debido a que los conductores pueden o no tener licencia de conducir registrada o se pueden identificar conductores de otras ciudades, la población de estudio es un dato indeterminable que está sujeto a diversos factores.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra de un estudio corresponde al subconjunto de una población, debido a que las poblaciones de investigación suelen numéricamente significativas, se trabaja con una porción de esta. La muestra se calcula mediante una fórmula matemática y los elementos se seleccionan mediante diferentes técnicas de muestreo o por conveniencia según el tipo de estudio (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Considerando que no se tiene un valor exacto de los conductores que circulan en la ciudad de Riobamba, para calcular la muestra de esta investigación se utiliza la fórmula para muestras infinitas cuando se desconoce la población, y es la señalada por Aguilar-Borjas (2005), que se muestra a continuación:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{d^2}$$

**Dónde:**

n = tamaño de la muestra

Z = valor crítico según el nivel de confianza

p= proporción esperada

q= proporción complemento (1-p)

d= nivel de precisión absoluta

Con un nivel de confianza del 95% (Z=1,96), se seleccionó una proporción esperada del 50% (p=0,5) dado que no se conocen la población de conductores en Riobamba y un nivel de precisión absoluta del 95% (0,05). Obteniendo una muestra de 384 conductores, cómo se muestra en la siguiente calculo:

$$n = \frac{1.96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2}$$
$$n = \frac{3,8416 \times 0,25}{0,0025} = 384 \text{ conductores}$$

### **3.4. OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La información del presente estudio se obtuvo a partir de fuentes primaria y secundarias. Por un lado, los datos de fuentes de información primaria corresponden a aquellos se recuperan del levantamiento de información en campo, es decir, el estado de la señalética vial y análisis de comportamiento de los conductores circulantes en la ciudad de Riobamba durante el levantamiento de información. Por otra parte, los datos de siniestralidad en la ciudad, en el período 2023-2024, se recuperó de los registros de la Jefatura Subzonal De Accidentología Vial Chimborazo N° 06.

### **3.5. ORGANIZACIÓN Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN**

La información obtenida referente al estado de la señalética, comportamiento de los conductores y cifras de siniestralidad vial en la ciudad, fue registrada en diferentes hojas de Microsoft Excel, según los elementos o características analizadas en cada caso, para la posterior tabulación de fichas de observación y datos de siniestralidad.

Para su procesamiento, mediante el uso de las fórmulas de Excel, se obtuvo el cálculo de frecuencias y porcentajes que permiten determinar las características predominantes en materia de señalética vial y situaciones de comportamiento del conductor, sintetizando la información relevante en gráficas y tablas de frecuencia.

**CAPÍTULO IV**

**EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE**

**RESULTADOS**

## **4.1 OBJETIVO ESPECÍFICO 1**

### **4.1.1 ENUNCIADO**

Identificar las principales causas de los choques laterales angulares y perpendiculares en los puntos críticos de la ciudad.

### **4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRITICOS**

#### **4.1.2.1 CRITERIO: Choque tipo lateral angular y perpendicular**

Con base en los datos registrados por la Jefatura Subzonal De Accidentología Vial Chimborazo N°6, los siniestros de tránsito de tipo lateral angular y perpendicular, en el período 2023-2024, tuvieron incidencia en tres zonas de la ciudad de Riobamba correspondientes al circuito del Terminal, La Estación y San Alfonso, como se muestra en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Descripción de los accidentes tipo choque lateral perpendicular y angular

<b>Circuito</b>	<b>Intersección</b>	<b>Consecuencias</b>	<b>Tipo de Choque</b>	<b>Causa basal del accidente</b>
San Alfonso	Calle José Orozco Y Loja	Daños materiales	Choque Lateral Perpendicular	No respeta el derecho de vía pare o ceda el paso (vehículo)
La Estación	Calle José Orozco Y Loja	Daños materiales	Choque Lateral Perpendicular	Cruce de manera errónea por un lugar que no está determinado para tal efecto. Expone su seguridad y vida con esta acción
Terminal Terrestre	Av. Carlos Zambrano Y Primera Constituyente	Daños materiales	Choque Lateral Angular	No cede el derecho de vía, desobedece el cambio de luz del dispositivo regulador de tránsito
Terminal Terrestre	Av. Carlos Zambrano Y Primera Constituyente	Daños materiales	Choque Lateral Angular	No cede el derecho de vía, desobedece el cambio de luz del dispositivo regulador de tránsito
La Estación	Calle Uruguay Y Jose De Orozco	Muerte culposa	Choque Lateral Angular	No cede el derecho de vía pare o ceda el paso (vehículo)
La Estación	Calle Uruguay Y Jose De Orozco	Muerte culposa	Choque Lateral Perpendicular	No cede el derecho de vía, desobedece el cambio de luz del dispositivo regulador de tránsito

*Nota.* Fuente: Fichas de observación (2025).

**Análisis:** Se identificaron 3 choques tipo lateral perpendicular y 3 tipo lateral angular. En el circuito San Alfonso se presentó un choque lateral perpendicular con daños materiales y la causa basal fue incumplimiento del derecho de vía. Por su parte, en el sector del terminal terrestre se registraron dos choques laterales angulares; las consecuencias fueron daños materiales y las causas en ambos casos corresponde a desobediencia del cambio de luz del semáforo. Finalmente, en La Estación se registró un choque lateral angular y otro tipo lateral perpendicular, las consecuencias fue muerte culposa y las causas son el incumplimiento del cambio semafórico y no ceder el derecho de vía.

## 4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO 2

### 4.2.1 ENUNCIADO

Analizar los factores de riesgo asociados, incluyendo la infraestructura vial, la señalización y el comportamiento de los conductores.

#### 4.2.1.1 INFRAESTRUCTURA VIAL

**Tabla 8.** Resultados de observación de la infraestructura vial

			
<b>FICHA DE OBSERVACIÓN PARA EVALUAR LA INFRAESTRUCTURA VIAL</b>			
<b>Responsable:</b>			
<b>Intersección José Orozco y Uruguay</b>			
<b>Sentido</b>	Doble vía	<b>Ancho del carril</b>	12 m
<b>Capa de rodadura</b>	Asfalto	<b>Parterre</b>	No se observa
<b>Iluminación</b>	Se observa	<b>Drenaje</b>	Se observa
<b>Acera</b>	Hormigón con ancho de 1,8m	<b>Tipo de falla</b>	Nivel bajo
<b>Intersección Carlos Zambrano y Primera Constituyente</b>			
<b>Sentido</b>	Una vía	<b>Ancho del carril</b>	11m
<b>Capa de rodadura</b>	Asfalto	<b>Parterre</b>	No se observa
<b>Iluminación</b>	Se observa	<b>Drenaje</b>	Se observa
<b>Acera</b>	Hormigón	<b>Tipo de falla</b>	Nivel medio
<b>Intersección José Orozco y Loja</b>			
<b>Sentido</b>	Una vía	<b>Ancho del carril</b>	11.50 m
<b>Capa de rodadura</b>	Asfalto	<b>Parterre</b>	No se observa
<b>Iluminación</b>	Se observa	<b>Drenaje</b>	Se observa
<b>Acera</b>	Hormigón	<b>Tipo de falla</b>	Nivel medio

*Nota.* Fuente: Fichas de observación (2025).

**Análisis:** En las tres intersecciones analizadas, se identificó que la infraestructura vial se encuentra en un estado regular. En todos los casos el material de la capa de rodadura es de asfalto, no disponen de parterre, la acera es de hormigón, disponen de drenaje y tiene iluminación adecuada.

Por otra parte, respecto al tipo de fallas, se aprecia que la intersección José Orozco y Uruguay tiene fallas en un nivel bajo. La intersección Carlos Zambrano- Primera Constituyente y José Orozco-Loja tienen un solo sentido y tienen fallas en un nivel medio.

#### 4.2.1.2 SEÑALÉTICA HORIZONTAL

**Tabla 9.** Resultados de la observación de la señalética horizontal

		FICHA DE OBSERVACIÓN PARA EVALUAR LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL		
Responsable:				
Nº	Criterio	Intersecciones		
		José Orozco-Uruguay	Carlos Zambrano-1ra Constituyente	José Orozco-Loja
1	Línea de separación de carril	Estado regular, 10 cm de ancho	Mal estado, 10 cm de ancho	Estado regular, 10 cm de ancho
2	Línea borde de calzada	No se observa	No se observa	No se observa
3	Línea de separación de flujos opuestos	Estado regular, 10 cm de ancho	Mal estado, 10 cm de ancho	No se observa
4	Línea de prohibición de estacionamiento	No se observa	Buen estado, 10 cm	Buen estado, 10 cm
5	Línea de pare	Estado regular, 40 cm de ancho	Buen estado, 40 cm ancho	No se observa
6	Línea de reductor de velocidad	No se observa	No se observa	No se observa
7	Línea de cruce de cebra	Estado regular, 6m líneas de 45 cm	Estado regular, 6m líneas de 45 cm	Estado regular, 6m líneas de 45 cm
8	Parada de bus	No se observa	No se observa	No se observa

*Nota.* Fuente: Fichas de observación (2025).

**Análisis:** De las tres intersecciones de interés se puede destacar que, la intersección José Orozco y Uruguay no cuenta con líneas para la separación de carril, borde de calzada, prohibición de estacionamiento, reducción de velocidad y parada de bus. Por otra parte, la intersección Carlos Zambrano y Primera Constituyente carecen de señales de borde de calzada, reductor velocidad y parada de bus. En la intersección José Orozco y Loja se denota la ausencia de líneas de borde de calzada, separación de flujos opuestos, de pare, reducción de velocidad y parada de bus.

Por otra parte, la señalética horizontal presente en las intersecciones se encontraba en un estado entre regular y bueno; además, cumplían con las dimensiones establecidas por el apartado 2 de la norma INEN 004, sobre señalización vial horizontal.

#### 4.2.1.2 SEÑALÉTICA VERTICAL

**Tabla 10.** Resultados de la observación de la señalética vertical

		<b>FICHA DE OBSERVACIÓN PARA EVALUAR LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>		
Responsable:		Intersecciones		
Nº	Señalética	José Orozco-Uruguay	Carlos Zambrano-Ira Constituyente	José Orozco-Loja
1	Pare	Buen estado, mide 60x60 cm	Buen estado, mide 60x60 cm	Buen estado, mide 60x60 cm
2	Ceda el paso	No se observa	No se observa	No se observa
3	Una vía	Buen estado, mide 90x30 cm	No requiere	Buen estado, mide 90x30 cm
4	Doble vía	No requiere	Se encuentra en buen estado	No requiere
5	Disminuya la velocidad	Tiene, en estado regular	Tiene, en buen estado	No se observa
6	Prohibido girar en U	No se observa	No se observa	No se observa
7	No estacionar	No se observa	Buen estado, mide 1.8m de altura	No se observa
8	Parada de bus	No se observa	Buen estado, mide 1.8 m de altura	Buen estado, mide 60x60 cm
9	Zona escolar	No requiere	No requiere	No requiere
10	No pesado	No requiere	No requiere	No requiere

*Nota.* Fuente: Fichas de observación (2025).

**Análisis:** La intersección José Orozco y Uruguay, no cuenta con señales de ceda el paso, prohibido girar en U, no estacionar y parada de bus. En la intersección Carlos Zambrano y Primera Constituyente se denotó la ausencia de señales de ceda el paso y prohibido girar en U. Por su parte, en la intersección José Orozco y Loja se observó la ausencia de la señal de ceda el paso, disminuya la velocidad, prohibido girar en U y no estacionar.

La ausencia de las señales de zona escolar, vehículo pesado, en algunos casos doble vía y una vía se fundamenta en el hecho de que no son requeridas en las zonas de estas intersecciones. Finalmente, el estado de la señalética vertical presente mostró un estado calificado como bueno y regular, cuyas dimensiones cumplían con los parámetros planteados por la norma INEN 004, parte 1, sobre la señalética vertical.

#### 4.2.1.3 COMPORTAMIENTO DEL CONDUCTOR

Para determinar el comportamiento del conductor, se empleó una encuesta en las intersecciones de los sectores de la ciudad de Riobamba con incidencia de choques tipo lateral angular y perpendicular, correspondientes al sector del Terminal Terrestre, San Alfonso y La Estación. La muestra de conductores observados fue de 384 y el muestreo se realizó de manera estratificada en cada sector, como se presenta en la Tabla 11.

**Tabla 11.** Distribución de la muestra para las encuestas

<b>Circuito</b>	<b>Porcentaje de la muestra</b>	<b>Frecuencia</b>
Terminal Terrestre	33,33%	128
San Alfonso	33,33%	128
La Estación	33,33%	128
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>384</b>

*Nota.* Elaborado por: Peñafiel, P (2025).

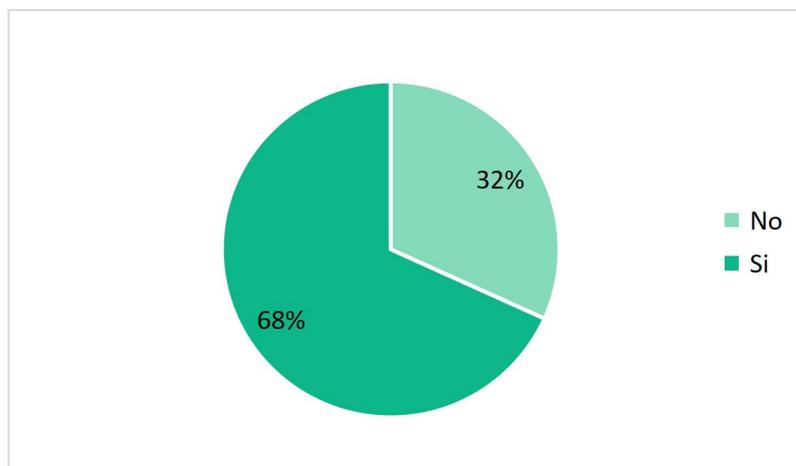
- **Criterio 1: Uso de celular y otras distracciones**

**Tabla 12.** Uso de distractores

<b>Opción</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
No	122	32%
Si	262	68%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Gráfico 1.** Representación del uso de distractores



*Nota.* Fuente: Encuesta a conductores (2025).

**Análisis e interpretación:** De un total de 384 conductores observados, 262 (68%) usaba el celular y otras distracciones mientras conducía. Por otro lado, 122 conductores manejaban sin distracciones en el tramo observado. Se puede destacar que el uso de dispositivos móviles y prestarles atención a otros objetos distractores, constituye un factor de gran incidencia en los conductores de las zonas críticas de la ciudad.

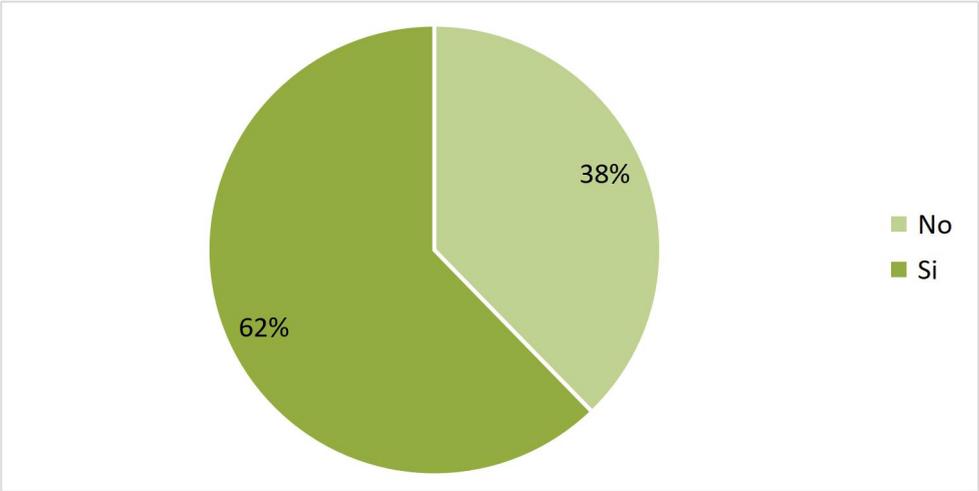
**Criterio 2: Maniobras imprudentes**

**Tabla 13.** Maniobras imprudentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
No	145	38%
Si	239	62%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Gráfico 2.** Representación de la ejecución de maniobras imprudentes



*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Análisis e interpretación:** De los 384 conductores observados, la ejecución de maniobras peligrosas, cambios de carril repentinos y omisión de las señales de tránsito fue común en 239 (62%) conductores, mientras que el 145 (38%) conductores no se apreció estos comportamientos inseguros.

Se puede señalar que la ejecución de maniobras peligrosas en las tres intersecciones analizadas, es una acción común entre los conductores que se desplazan por la zona.

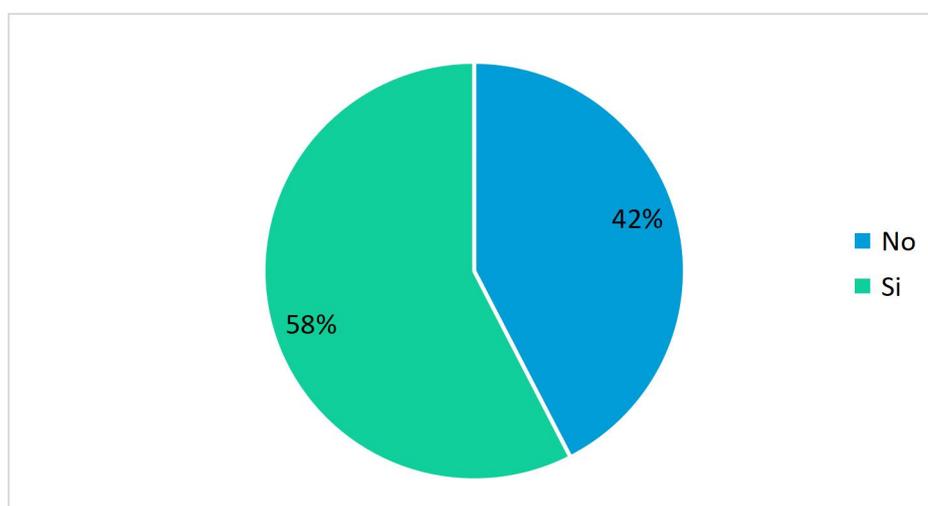
- **Criterio 3: Maniobras por la geometría de la vía**

**Tabla 14.** Maniobras imprudentes por geometría de la vía

Opción	Frecuencia	Porcentaje
No	163	42%
Si	221	58%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Gráfico 3.** Representación de ejecución de maniobras por la geometría de la vía



*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Análisis e interpretación:** De los 384 conductores considerados, se destaca que 221 (58%) conductores realiza maniobras peligrosas como giros muy abiertos o cerrados debido a la geometría de la vía, mientras que 163 (42%) no ejecutan estos movimientos.

Con base en esta observación se puede sugerir que el diseño de la vía puede influir en la ejecución de maniobras peligrosas.

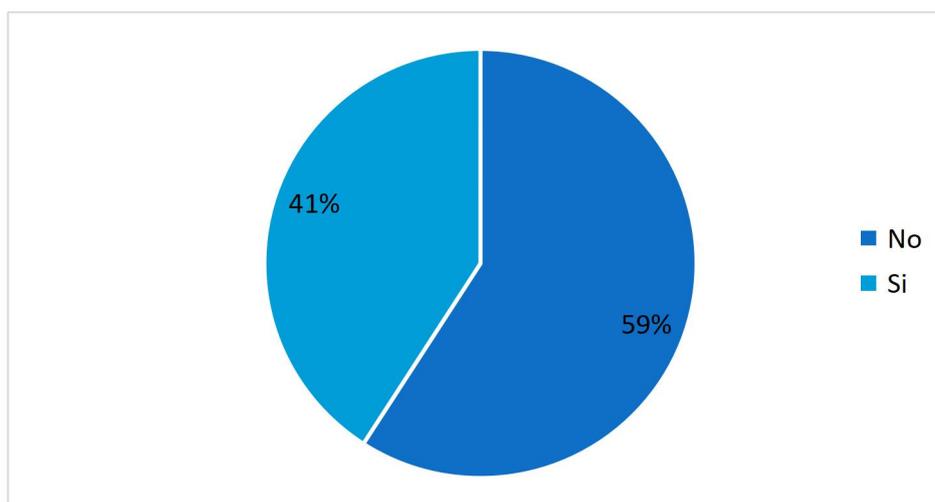
- **Criterio 4: Respeto señales de tránsito**

**Tabla 15.** Respeto de las señales de tránsito

Opción	Frecuencia	Porcentaje
No	227	59%
Si	157	41%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Gráfico 4.** Representación de cumplimientos de las señales de tránsito



*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Análisis e interpretación:** De un total de 384 conductores observados, se destaca que una cantidad considerable de 227 (59%) conductores se desplaza sin respetar las señales de tránsito, mientras que 157 de los conductores analizados si respetan la señalética de tránsito.

Se puede mencionar que el incumplimiento de señales de tránsito debido a múltiples factores como la falta de educación vial, desconcentración o simple desobediencia del conductor, son una actividad de gran incidencia en las intersecciones observadas.

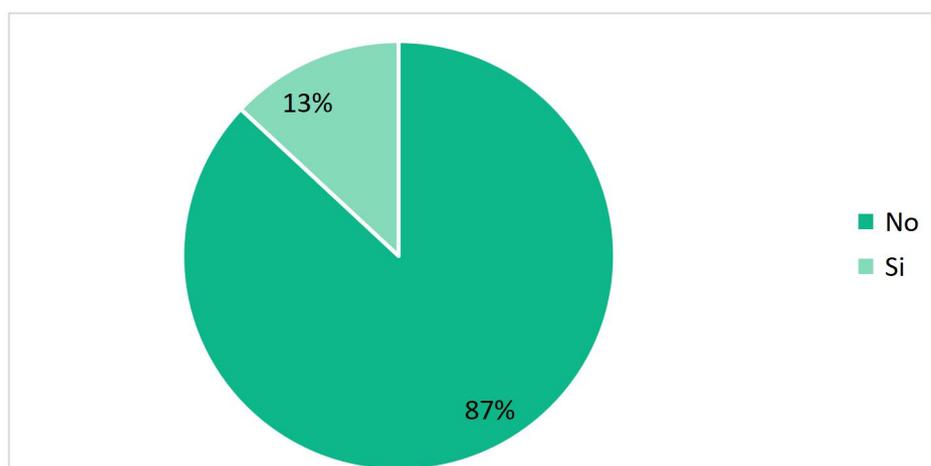
- **Criterio 5: Avanza respetando a los peatones**

**Tabla 16.** Respeto hacia los peatones

Opción	Frecuencia	Porcentaje
No	334	87%
Si	50	13%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Gráfico 5.** Representación de respeto a los peatones



*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Análisis e interpretación:** A partir de un total de 384 conductores observados, la cantidad significativa de 334 (87%) mostró respeto hacia los peatones mientras se desplazaba. Por otra parte, 50 (13%) conductores no respetaban el paso de los peatones.

Se puede señalar que el respeto hacia los peatones se mantiene en la mayoría de los conductores, por lo que no constituye un factor significativo en las causas de los siniestros viales.

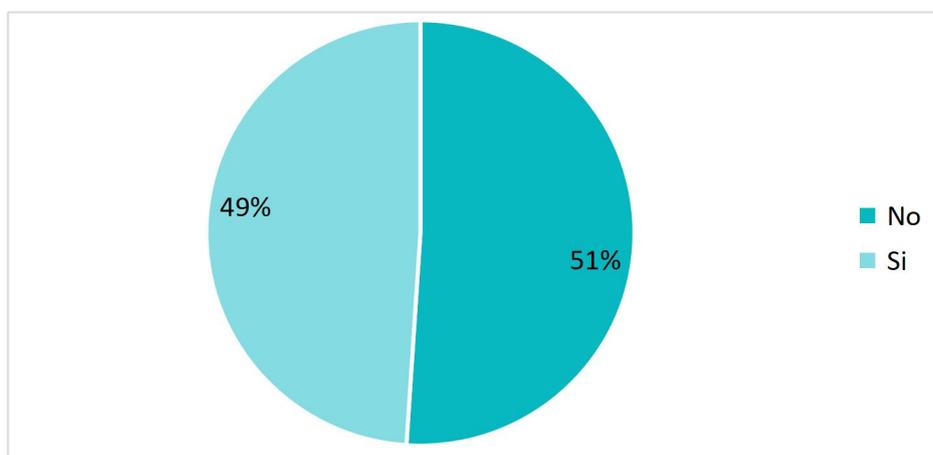
- **Criterio 6: Responde los cambios de semáforo**

**Tabla 17.** Respuesta al cambio de semáforo

Opción	Frecuencia	Porcentaje
No	196	51%
Si	188	49%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Gráfico 6.** Representación de respuesta oportuna a los cambios semafóricos



*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Análisis e interpretación:** De un total de 384 conductores analizados, un total 196 (51%) conductores no respondían de manera oportuna a los cambios del ciclo semafórico, mientras que un total de 188 (49%) si respetaba los cambios de semáforo.

Una porción significativa de los conductores observados no posee gran capacidad de respuesta a los cambios de color del semáforo, este hecho puede estar vinculado con el uso de dispositivos móviles y otras distracciones durante la conducción.

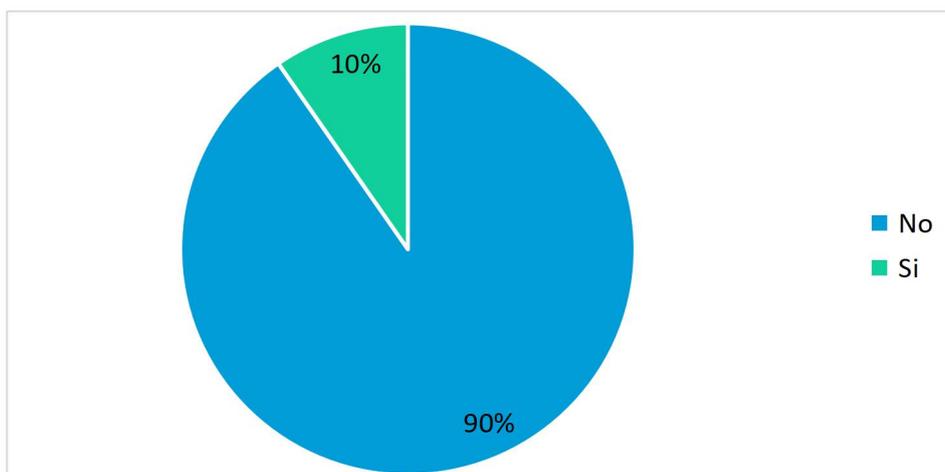
- **Criterio 7: Conductor usa cinturón de seguridad**

**Tabla 18.** Conductor usa el cinturón de seguridad

Opción	Frecuencia	Porcentaje
No	347	90%
Si	37	10%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Gráfico 7.** Representación sobre el uso del cinturón por el conductor



*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Análisis e interpretación:** A partir de un total de 384 conductores observados, la mayoría de conductores representada por un total de 347 (90%) no usan el cinturón de seguridad al conducir, mientras que una porción mínima de 37 (10%) conductores si usaba esta medida de seguridad.

Se aprecia una marcada deficiencia en el uso del cinturón de seguridad en los conductores que se desplazan en las intersecciones analizadas, este hecho constituye un incumplimiento a la legislación de transporte que se puede atribuir a la falta de control, seguimiento y concientización respecto a seguridad vial.

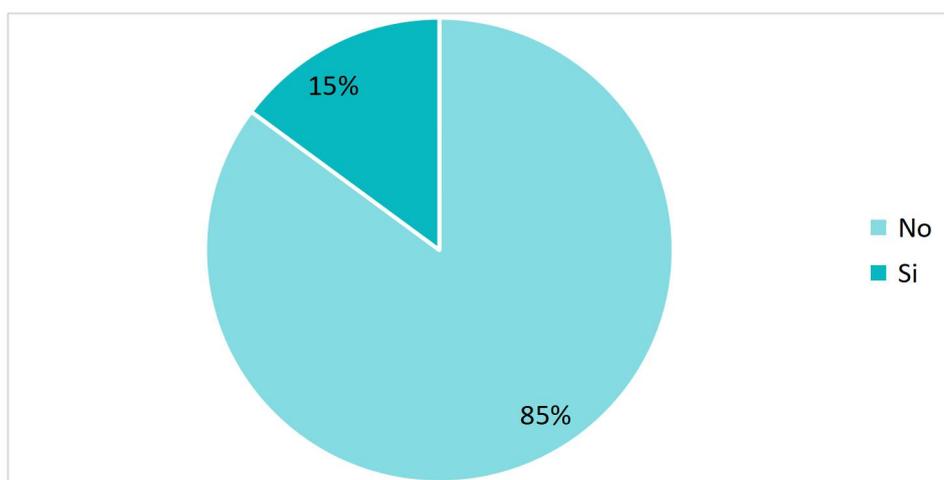
- **Criterio 8: Ocupantes usan cinturón de seguridad**

**Tabla 19.** Uso del cinturón en los pasajeros

Opción	Frecuencia	Porcentaje
No	327	85%
Si	57	15%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Gráfico 8.** Representación sobre el uso de cinturón en los ocupantes



*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Análisis e interpretación:** De 384 autos observados en las tres intersecciones críticas de la ciudad, una cantidad significativa de 327 (85%) vehículos no mostraba el uso de cinturón en los acompañantes y solo una cantidad de 57 (10%) autos tenía acompañantes usando cinturón de seguridad. De manera complementaria a la pregunta anterior, este hecho se vincula con la falta educación y seguimiento en materia de seguridad vial.

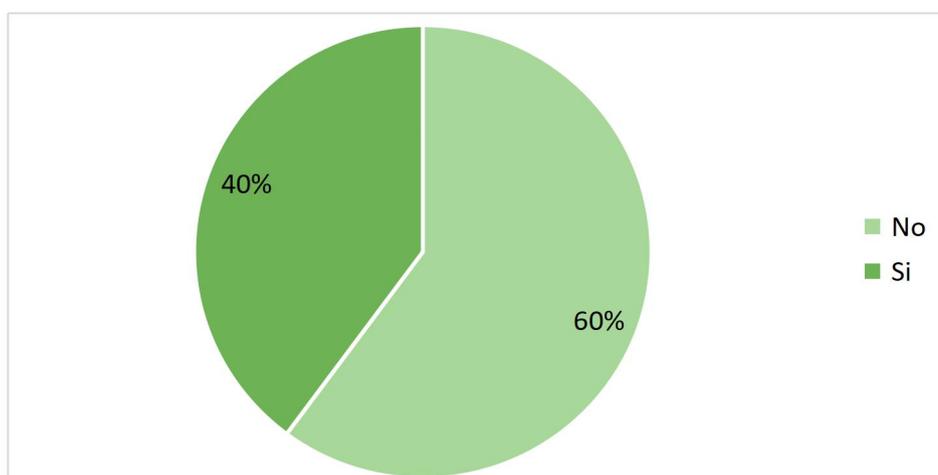
- **Criterio 9: Mantiene la calma al conducir**

**Tabla 20.** Mantiene la calma al conducir

Opción	Frecuencia	Porcentaje
No	231	60%
Si	153	40%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Gráfico 9.** Representación sobre el uso de cinturón en los ocupantes



*Nota.* Fuente: Encuestas a conductores (2025).

**Análisis e interpretación:** A partir de un total de 384 conductores observados, la cantidad significativa de 231 (60%) conductores no mostraba actitud paciente al conducir y rebasa a los otros conductores. Solo una cantidad de 153 (40%) conductores muestra actitud tranquila al desplazarse por estas vías. El comportamiento impaciente del conductor constituye otro factor prevalente en la muestra de conductores analizados y puede influir en índices de siniestros viales en las tres intersecciones observadas.

### 4.3 OBJETIVO ESPECÍFICO 3

#### 4.3.1 ENUNCIADO

Proponer medidas de prevención y mitigación para la reducción de la ocurrencia de este tipo de accidentes, mejorando la seguridad vial.

##### 4.3.1.1 ESTRATEGIA DE CAPACITACIÓN

**Tabla 21.** Descripción de la estrategia de capacitación

<b>Estrategia N° 1</b>	
<b>Capacitación en educación y seguridad vial</b>	
<b>Objetivo:</b>	Fomentar el conocimiento de la ciudadanía en materia de educación y seguridad vial desde la formación en las instituciones de educación
<b>Táctica</b>	Brindar formación en materia de educación y seguridad vial en las instituciones de educación.
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñar un programa de educación en educación y seguridad vial para estudiantes</li><li>• Planificar las capacitaciones en instituciones educativas en la ciudad de Riobamba</li><li>• Capacitar a los estudiantes en seguridad vial mediante charlas interactivas y dinámicas</li></ul>
<b>Público objetivo</b>	Estudiantes de instituciones de educación básica de la ciudad Riobamba
<b>Responsables</b>	Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD de Riobamba
<b>Frecuencia</b>	Una vez durante el año lectivo de las instituciones
<b>Meta</b>	Fomentar el conocimiento de las poblaciones jóvenes en educación y seguridad vial
<b>Desarrollo de la táctica</b>	Reunión con las autoridades competentes

*Nota.* Elaborado por: Peñafiel, P (2025).

**Descripción:** La presente estrategia tiene el propósito de mejorar los conocimientos de la población joven de la ciudad de Riobamba en materia de educación y seguridad vial. La

táctica se enmarca en la elaboración de un plan de capacitación que se desarrollará en cada institución de educación general básica en la ciudad.

#### 4.3.1.2 ESTRATEGIA CAMPAÑA DE CONCIENTIZACIÓN

**Tabla 22.** Descripción de la estrategia de concientización

<b>Estrategia N°2</b>	
<b>Campaña de concientización social sobre siniestros viales</b>	
<b>Objetivo:</b> Concientizar a la ciudadanía riobambeña sobre las causas y consecuencias de los siniestros viales	
<b>Táctica</b>	Elaborar contenido informativo para difundir en diferentes en diferentes canales de comunicación
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear videos informativos y testimoniales de personas afectadas por accidentes viales, mostrando las consecuencias y la importancia de la seguridad vial.</li> <li>• Publicar infografías y consejos prácticos sobre seguridad vial en redes sociales como Instagram y Facebook.</li> <li>• Transmitir mensajes de radio y televisión que promuevan el respeto a las normas de tráfico y la prevención de accidentes.</li> </ul>
<b>Responsables</b>	Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD de Riobamba
<b>Público objetivo</b>	Conductores, ciclistas y peatones de la ciudad de Riobamba
<b>Frecuencia</b>	Periódicamente durante un año
<b>Meta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el número de siniestros viales mediante la concientización y educación de la población</li> <li>• Concientizar sobre la importancia de la seguridad vial, el respeto a las normas de tránsito y el comportamiento responsable de los conductores.</li> </ul>
<b>Desarrollo de la táctica</b>	Difundir información en diferentes plataformas digitales y medios de comunicación social.

*Nota.* Elaborado por: Peñafiel, P (2025).

**Descripción:** En busca de la sensibilización de la localidad sobre la seguridad vial, en la actual estrategia se planea utilizar diferentes medios de comunicación digitales como las redes sociales y canales de comunicación locales para involucrar a la mayor cantidad de personas posible, desde jóvenes hasta adultos, y reducir el número de siniestros viales. A

través de una combinación de educación, testimonios reales y actividades prácticas, se busca generar un cambio de comportamiento duradero en la sociedad.

#### 4.3.1.3 ESTRATEGIA DE MANTENIMIENTO DE SEÑALETICA VIAL

**Tabla 23.** Descripción de la estrategia de mantenimiento de la señalética vial

<b>Estrategia N° 3</b>	
<b>Plan de mantenimiento de señalética vial</b>	
<b>Objetivo:</b> Elaborar un plan anual para el mantenimiento, reparación y renovación de señalética horizontal y vertical en la ciudad de Riobamba.	
<b>Táctica</b>	Elaborar contenido informativo para difundir en diferentes canales de comunicación
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar inspecciones visuales de señalética horizontal y vertical en las calles de la ciudad.</li> <li>• Valorar y clasificar las acciones de reparación, mantenimiento o renovación de la señalética vial.</li> <li>• Ejecutar las actividades correctivas de la señalética vial conforme los requisitos del Reglamento Técnico Ecuatoriano (RTE) INEN 004, sobre señalética vial.</li> </ul>
<b>Beneficiarios</b>	Conductores de la ciudad de Riobamba
<b>Responsables</b>	Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD de Riobamba
<b>Público objetivo</b>	Conductores, ciclistas y peatones de la ciudad de Riobamba
<b>Frecuencia</b>	Una vez durante el plan
<b>Meta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garantizar la adecuada visibilidad y legibilidad de toda la señalización vial en la ciudad para prevenir y reducir siniestros viales y sus consecuencias en los peatones, conductores y ciudadanos.</li> </ul>
<b>Desarrollo de la táctica</b>	Ejecutar el control y mantenimiento de la señalética vial conforme las directrices de la norma RTE INEN 004.

*Nota.* Elaborado por: Peñafiel, P (2025).

**Descripción:** Con el propósito de garantizar la seguridad vial y contribuir al flujo eficaz del tránsito mediante una señalización vial eficiente y actualizada, esta propuesta se enfoca en la evaluación continua del estado de las señales, el reemplazo oportuno de las que están en mal estado y el mantenimiento preventivo regular. La colaboración de la comunidad y

el uso de tecnologías para la evaluación facilitarán la gestión del sistema de señalización vial, contribuyendo a una disminución en los accidentes y una mayor seguridad para todos los actores viales.

#### 4.3.1.4 ESTRATEGIA DE PROCESOS DE CONTROL

**Tabla 24.** Descripción de la estrategia de procesos de control

<b>Estrategia N° 4</b>	
<b>Plan de control y seguimiento del cumplimiento de reglas de tránsito</b>	
<b>Objetivo:</b> Definir actividades para el control de cumplimiento de legislación de tránsito en los conductores de la ciudad.	
<b>Táctica</b>	Fortalecer los procesos de control y vigilancia de cumplimiento de normativa de tránsito mediante el uso de herramientas tecnológicas
<b>Actividades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar cámaras de seguridad en intersecciones, zonas de alto tránsito y puntos de mayor siniestralidad.</li> <li>• Incrementar la presencia física de agentes de tránsito para hacer cumplir las normas y realizar intervenciones rápidas.</li> </ul>
<b>Público Objetivo</b>	Conductores de la ciudad
<b>Responsables</b>	Dirección de Gestión de Movilidad, Tránsito y Transporte del GAD de Riobamba
<b>Frecuencia</b>	Una vez durante la implementación del plan estratégico.
<b>Meta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agilizar y automatizar los procesos de vigilancia de cumplimiento de normas de tránsito.</li> </ul>
<b>Desarrollo de la táctica</b>	Reunión con la junta directiva

*Nota.* Elaborado por: Peñafiel, P (2025).

**Descripción:** Con esta propuesta se busca mejorar la seguridad vial mediante la integración de herramientas tecnológicas, aumento de la presencia de entidades de controlen la vía pública, sanciones eficaces y sensibilización ciudadana. A través de este enfoque, se pretende reducir las infracciones, prevenir accidentes y crear un ambiente de mayor orden en las vías. El seguimiento de resultados y la mejora continua son clave para mantener la efectividad del plan a lo largo del tiempo.

# **CAPÍTULO V**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 Conclusiones

- Se determinó que los choques laterales angulares y perpendiculares en las intersecciones analizadas en la ciudad de Riobamba en el período comprendido entre 2023-2024, tienen causas diversas, entre las cuales se destacan la falta de visibilidad en los puntos críticos, la congestión del tráfico y el comportamiento del conductor como el incumplimiento de las señales de tránsito.
- Se determinó que la mayoría de esta tipología de accidentes de tránsito se originan por la visual deficiente de los conductores que circulan por las vías secundarias al ingresar a una vía principal; esto generalmente se dá por que las aceras en el casco urbano de Riobamba, tienen un ancho de hasta 1.75 mtrs. es decir que la línea de edificación obstruye la vidual de los participantes.
- Se identificó que los choques laterales angulares y perpendiculares tienen un alto impacto en la seguridad vial, dado que involucran escenarios de vehículos en ángulos complicados que aumentan la probabilidad de lesiones graves para todos los actores viales. Estos accidentes también generan congestión vial, lo que agrava la movilidad en la ciudad. Además, los costos económicos derivados de los daños materiales y la atención médica resultante de estos accidentes son significativos para la ciudad.
- Se identificaron varios factores de riesgo en los puntos críticos de la ciudad, los cuales contribuyen significativamente a la alta frecuencia de estos accidentes. Entre las principales causas que influyen en los factores de riesgo se encuentran la infraestructura vial deficiente en algunas áreas, la señalización insuficiente, y el inadecuado comportamiento de los conductores, que a menudo no respetan las normas viales o se distraen.
- Se estableció que las mejoras alternativas para minimizar la incidencia de choques laterales angulares y perpendiculares se fundamentan en la optimización de la

señalización, campañas de concientización, programas de mantenimiento de señalética vial, procesos de control vial y capacitaciones de educación vial. Pues son medidas con un enfoque integral que involucre tanto al gobierno local como a los conductores y peatones.

## **5.2 Recomendaciones**

- Se recomienda rediseñar y mejorar los puntos críticos de la ciudad donde se producen los choques laterales y perpendiculares. Esto incluye la optimización de los cruces viales y la creación de carriles bien definidos, especialmente en intersecciones complejas.
- Se sugiere que la administración pública implemente tecnologías para la gestión de la seguridad vial, tales como cámaras de vigilancia, radares de velocidad y sistemas de semáforos inteligentes para monitorear el cumplimiento de las normas viales y mejorar la seguridad en los puntos críticos.
- Se recomienda implementar un programa de control del comportamiento de conductores en las zonas críticas de la ciudad para aumentar la frecuencia de patrullajes y operativos de control en las intersecciones más peligrosas.
- Que la línea de edificación debe estar acorde a los estándares, de esta manera facilitando la visual de los conductores, ya que de esta manera se contribuirá a la reducción de accidentes de tránsito en la ciudad de Riobamba.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. (2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. *International Journal of Good Conscience*, 7(2), 187-198. doi:<http://www.spentamexico.org/v7-n2/7%282%29187-197.pdf>
- Aguilar-Borjas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*, 11(1), 333-338. doi:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
- Alfaro, D. (2016). Factores humanos en los accidentes de tránsito. *Revista Diagnóstico*, 55(2), 74-80. doi:<https://revistadiagnostico.fihu.org.pe/index.php/diagnostico/article/view/135>
- Álvarez, G., & López, A. (2014). Evaluar el Efecto de la Implementación de la Señalización Vial en Cinco Zonas Escolares de Bogotá. Retrieved from <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/11110>
- ASEPEYO. (2015). Prevención de riesgos laborales. Retrieved from <https://prevencion.umh.es/files/2012/10/15-Tr%C3%ADptico-Factor-ambiental-Condicion-meteorol%C3%B3gicas.pdf>
- Asprilla, Y., García, F., & Gonzáles, M. (2017). Señalización y seguridad vial en buses de tránsito rápido: el transmilenio en Bogotá. *Infraestructura Vial*, 19(33), 60-71. doi:[https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-37052017000100015&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-37052017000100015&script=sci_arttext)
- Atancuri, J., & Luna, A. (2024). *Accidentes de tránsito no registrados en las estadísticas oficiales en la ciudad de Riobamba*. Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo. Obtenido de [http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/13631/1/Atancuri%20G%2C%20%20Josselyne%20T.%3B%20Luna%20F%2C%20Alex%20D.%282024%29\\_accidentes%20de%20tr%C3%A1nsito%20no%20registrados%20en%20las%20estad%C3%A1sticas%20oficiales%20%283%29.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/13631/1/Atancuri%20G%2C%20%20Josselyne%20T.%3B%20Luna%20F%2C%20Alex%20D.%282024%29_accidentes%20de%20tr%C3%A1nsito%20no%20registrados%20en%20las%20estad%C3%A1sticas%20oficiales%20%283%29.pdf)
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). *Iniciativa de Seguridad Vial - Cerrando la Brecha de Siniestralidad en América Latina y el Caribe - Plan de Acción 2010-2015*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Estrategia-de-seguridad-vial-BID-Cerrando-la-brecha-de-siniestralidad-en-Am%C3%A9rica-Latina-y-el-Caribe-Plan-de-acci%C3%B3n-2010-2015.pdf>

- Carchi, P., & Morocho, E. (2019). Análisis de los accidentes de tránsito provocados por fallas mecánicas en vehículos de la subcategoría M1 en el Cantón Cuenca-Ecuador. Retrieved from <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17953>
- Carreras, J. (2015). Conceptualizando los siniestros viales desde la perspectiva de la criminología vial. *Skopein: La justicia en manos de la Ciencia*, 3(7), 1-14. doi:<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5001975>
- Cepeda, G., & Bohórquez, S. (2019). El impacto de la implementación de la tecnología en la seguridad vial en Colombia. *Tecnología, Investigación y Academia*, 7(2), 28-44. doi:<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/14916/15928>
- Chavarry, C., & Príncipe, G. (2021). Manual de seguridad vial para aumentar los niveles de infraestructura. *ProSciences*, 5(28), 179-196. doi:<https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol5iss38.2021pp179-196>
- Conde, C., & Rodríguez, A. (202). *Proyecciones de accidentes de tránsito en el cantón Cuenca usando un modelo de series temporales ARIMA*. Cuenca: Universidad del Azuay. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/10984/1/16526.pdf>
- Congacha, A., Barba, J., Palacios, L., & Delgado, J. (2019). Caracterización de los siniestros viales en el Ecuador. *Revista Digital Novasinergia*, 2(2), 205-212. doi:<https://doi.org/10.37135/unach.001.04.02>
- Díaz, S., Guzmán, S., & Galarza, P. (2022). Aplicación web para dar a conocer los puntos críticos y negros de siniestros de tránsito en la Ciudad de Santo Domingo según las cifras de siniestralidad del año 2022. *Boletín Científico Ideas y Voces*, 3(2), 79-104. doi:<https://doi.org/10.60100/bciv.v3iE1.57>
- El comercio. (2024). *Muertes por siniestros de tránsito en Ecuador aumentaron en 2023*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/muertes-siniestros-transito-ecuador-aumentaron.html>
- Ferrer, R., Smith, O., Espinosa, M., Cuellar, & Raffo, V. (2013). Análisis de la Capacidad de Gestión de la Seguridad Vial -Colombia. Retrieved from <http://documentos.bancomundial.org/curated/es/495231468146985543/ColombiaAnalisis-de-la-capacidad-de-gestion-de>
- Gibson, M. (2022). *Colisiones laterales: Accidentes sorprendentemente comunes y peligrosos*. Obtenido de <https://autojusticeattorney.com/es/sideswipe-collisions/>

- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Editorial McGraw Hill Education. doi:<https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2024). *Estadística de vehículos matriculados*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/vehiculos-matriculados/>
- International Standardization Organization [ISO]. (2013). ISO 39001. Sistema de Gestión de la Seguridad Vial. Obtenido de <https://www.isotools.us/pdfs/norma-iso-39001.pdf>
- ISO. (2011). Sistema de seguridad en automóviles. Retrieved from <https://www.iso.org/standard/43464.html>
- LOTAIP. (2018). Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial. Retrieved from [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP\\_6\\_Ley-Organica-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/LOTAIP_6_Ley-Organica-de-Transporte-Terrestre-Transito-y-Seguridad-Vial-2021.pdf)
- Martínez, E. (2024). Clasificación, registro y localización de siniestros viales en la localidad de Chapinero para identificación de patrones y recortes territoriales de mayor accidentabilidad. Retrieved from <https://repository.udistrital.edu.co/items/121c222c-577e-47f1-adce-bd58bbd4ecc9>
- Medina, M., Rojas, R., Bustamante, W., Loaiza, R., Martel, C., & Castillo, R. (2023). *Metodología de la investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. doi:DOI: <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador [MTOPE]. (2013). Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOPE. Retrieved from [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013\\_Manual\\_NEVI-12\\_VOLUMEN\\_6.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_6.pdf)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017). Manual de Seguridad Vial. Retrieved from [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual\\_de\\_Seguridad\\_Vial\\_2017.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Naranjo, M. (2024). *Enviado de la ONU lucha contra la pandemia silenciosa: accidentes de tránsito cobran miles de vidas en América Latina*. Obtenido de <https://ecuador.un.org/es/276873-enviado-de-la-onu-lucha-contra-la-pandemia-silenciosa-accidentes-de-tr%C3%A1nsito-cobran-miles-de>
- OMS. (2010). Seguridad Vial. Retrieved from <https://www.paho.org/es/temas/seguridad-vial>

- OMS. (2015). Objetivos para el Desarrollo sostenible. Retrieved from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- OMS. (2017). Salve vidas. Paquete de medidas técnicas de seguridad vial. Retrieved from <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/255308/9789243511702-spa.pdf?sequence=1>
- Paguay, C. (2023). *814 siniestros de tránsito en Riobamba*. Obtenido de <https://laprensa.com.ec/814-siniestros-de-transito-en-riobamba/>
- Pérez, M., Salas, J., & García, E. (2023). Índices de siniestralidad de las parroquias urbanas y rurales del cantón Santo Domingo según las cifras de siniestros de tránsito del año 2022. *Boletín Científico Ideas Y Voces*, 3(E1), 631-664. doi:<https://doi.org/10.60100/bciv.v3iE1.101>
- Petit, L. (2014). El factor humano en el sistema tránsito y seguridad vial y el model interaccional comportamental de tránsito. *Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 6(1), 48-54. doi:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333132568004>
- Primicias . (2024). *En Ecuador una persona muere cada cuatro horas por accidentes de tránsito*. Obtenido de <https://www.primicias.ec/seguridad/ecuador-accidentes-transito-muertes-cifras-guayas-pichincha-83489/>
- Quezada, N. (2023). *Metodología de Investigación*. Marcombo. Obtenido de [https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_investigaci%C3%B3n/AE1OEAAAQBAJ?hl=es](https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n/AE1OEAAAQBAJ?hl=es)
- Rodríguez, C., Breña, J., & Esenarro , D. (2021). *Las variables en la metodología de investigación científica*. Editorial Área de Innovación y Desarrollo. Retrieved from [https://www.google.com.ec/books/edition/Las\\_variables\\_en\\_la\\_metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_i/5jFJEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=libros+de+metodologia+de+investigacion+2021&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Las_variables_en_la_metodolog%C3%ADa_de_la_i/5jFJEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=libros+de+metodologia+de+investigacion+2021&printsec=frontcover)
- Román , P., Rodríguez, M., & Roperó , C. (2021). *Metología de investigación*. Editorial Universidad de Almería. Retrieved from [https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_investigaci%C3%B3n\\_de\\_lec/6yyoEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1](https://www.google.com.ec/books/edition/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_de_lec/6yyoEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1)
- Sandoval, F. (2020). *Diagnóstico y evaluación de la severidad y de la cobertura hospitalaria en la siniestralidad vial en Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/76024/1020823631.2020.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Velásquez, G., Néñez, A., Portelles, D., & Céspedes. (2019). Incidencia de la seguridad vial en el ejercicio del derecho a la ciudad en Ecuador. *UNESUM-Ciencias*, 3(2), 150-158. doi:<https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v3.n2.2019.147>

# **ANEXOS**

# ANEXO I

## FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LÍDERES DE LOS ANDES**  
**TECNOLOGÍA EN INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO**  
**ESTUDIO DE SINIESTROS TIPOLOGÍA CHOQUE LATERAL ANGULAR Y PERPENDICULAR EN PUNTOS**  
**CRÍTICOS DE LA ZONA URBANA DE RIOBAMBA AÑOS 2023 – 2024**  
**FICHA DE OBSERVACIÓN PARA EVALUAR LA INFRAESTRUCTURA VIAL**

FECHA:																												
Sentido:		Sector:		Desde:		Hasta:		Velocidad de operación:																				
Formulario N°:		Cantón:		Responsable:		Nombre de la vía:																						
N°	Abscisas	Sentido	N° Carriles	Ancho de carril	Capa de rodadura				Parterre			Iluminación		Drenaje		Acera					Tipo de falla				Observación			
					Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Si	No	Dimensión	Si	No	Si	No	Hormigón	Asfalto	Adoquín	Otro	Dimensión	Alto	Medio	Bajo	Dimensión				



# ANEXO III

## FICHA DE OBSERVACIÓN DE SEÑALETICA VERTICAL



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LÍDERES DE LOS ANDES**  
**TECNOLOGÍA EN INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO**  
**ESTUDIO DE SINIESTROS TIPOLOGÍA CHOQUE LATERAL ANGULAR Y PERPENDICULAR EN PUNTOS**  
**CRÍTICOS DE LA ZONA URBANA DE RIOBAMBA AÑOS 2023 – 2024**  
**FICHA DE OBSERVACIÓN PARA EVALUAR LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

<b>Fecha:</b>		<b>Zona de observación (cantón):</b>	<b>de</b>	<b>Desde</b>		<b>Hasta</b>		<b>Velocidad de operación de la vía:</b>																										
<b>Formulario N°:</b>		<b>Responsable:</b>		<b>Nombre de la vía/calle:</b>				<b>Sentido:</b>																										
<b>SEÑALIZACIÓN VERTICAL</b>																																		
N.º	Abscisas	Pare			Ceda el paso			Una vía			Doble vía			Disminuya la velocidad			Prohibido girar en U			No estacionar			Parada Bus			Zona Escolar			No Pesado			Observación		
		Dimensión	Buena	Mala	Regular	Dimensión	Buena	Mala	Regular	Dimensión	Buena	Mala	Regular	Dimensión	Buena	Mala	Regular	Dimensión	Buena	Mala	Regular	Dimensión	Buena	Mala	Regular	Dimensión	Buena	Mala	Regular	Dimensión	Buena		Mala	Regular

# ANEXO IV

## FICHA DE OBSERVACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DEL CONDUCTOR

		<b>INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO LÍDERES DE LOS ANDES</b> <b>TECNOLOGÍA EN INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO</b> ESTUDIO DE SINIESTROS TIPOLOGÍA CHOQUE LATERAL ANGULAR Y PERPENDICULAR EN PUNTOS CRÍTICOS DE LA ZONA URBANA DE RIOBAMBA AÑOS 2023 – 2024			
		<b>FICHA DE OBSERVACIÓN PARA EVALUAR EL COMPORTAMIENTO DEL CONDUCTOR</b>			
<b>Fecha:</b>		<b>Sector:</b>		<b>Hora:</b>	
<b>Responsable:</b>					
N°	Criterio	Valoración			
		Si	No	Parcialmente	
1	Uso del teléfono móvil, comer, ajustar la radio u otras distracciones				
2	Maniobras imprudentes, cambios bruscos de carril, falta de respeto a las señales de tránsito.				
3	Maniobra peligrosa por la geometría de la vía				
4	No respeta las señales de tránsito: señales semafóricas y ceder el paso				
5	Avanza sin respetar los pasos peatonales				
6	Responde oportunamente a los cambios del ciclo semafórico				
7	El conductor usa del cinturón de seguridad				
8	El resto de ocupantes usa el cinturón de seguridad				
9	Mantiene la calma al conducir y no rebasa a otros vehículos				