



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO  
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL  
RIESGO

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE RIESGO

**TEMA:**

FACTORES DE RIESGO QUE INCIDEN EN LOS ACCIDENTES DE  
TRÁNSITO, EN EL TRAMO DE LA VÍA GUANUJO - ECHEANDÍA.  
PERÍODO NOVIEMBRE 2022 - FEBRERO 2023

**AUTORES:**

ANGEL FABIAN GUAQUIPANA ROCHINA

DIEGO ARMANDO GUAQUIPANA REA

**DIRECTOR DE TITULACIÓN**

ING. CARLOS OCAMPO

**GUARANDA – ECUADOR**

**2023**

# CERTIFICADO EMITIDO POR EL TUTOR PARA EL PROCESO DE EMPASTADO



Guaranda, 27 de junio de 2023

El suscrito Ing. Carlos Ocampo León Ms.C. en calidad de **TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, docente de la Universidad Estatal De Bolívar.

## CERTIFICA

Que el Sr. **GUAQUIPANA ROCHINA ÁNGEL FABIÁN**, portador de la cédula de ciudadanía N°.0202658464, y el Sr. **GUAQUIPANA REA DIEGO ARMANDO**, portadora de la de cédula de ciudadanía N°. 0250140191, estudiantes de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO, culminados en la **Carrera Administración para Desastres y Gestión de Riesgos**, modalidad presencial, una vez revisado el documento "*Factores de riesgo que inciden en los accidentes de tránsito, en el tramo de la vía Guanujo - Echeandía. Período noviembre 2022 – febrero 2023*", pueden proceder a realizar el proceso del empaste de su proyecto de investigación.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Carlos Ocampo León', written over a horizontal line.

Ing. Carlos Ocampo León Ms.C.  
Tutor del Proyecto de Investigación

## DECLARACIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

### DERECHOS DE AUTOR

Yo/nosotros **GUAQUIPANA ROCHINA ÁNGEL FABLÁN** y **GUAQUIPANA REA DIEGO ARMANDO** portador/res de la Cédula de Identidad No 0202658464 y 0250140191 en calidad de autor/res y titular / es de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:

**Factores de riesgo que inciden en los accidentes de tránsito, en el tramo de la vía Guanujo – Echeandía. Período Noviembre 2022 Febrero 2023, modalidad proyecto de investigación**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/muestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El (los) autor (es) declara (n) que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.



Ángel Fabián Guaquipana Rochina



Diego Armando Guaquipana Rea

**CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO,  
EMITIDO POR EL TUTOR.**

**CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO  
INVESTIGATIVO, EMITIDO POR EL TUTOR.**

Guaranda, 03 de mayo del 2023

El suscrito Ingeniero Carlos Sampedro Ocampo León., Director de Proyecto de Investigación de Pre Grado de la carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de Docente – Tutor.

**CERTIFICA:**

Que el proyecto de investigación titulado: “FACTORES DE RIESGO QUE INCIDEN EN LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO, EN EL TRAMO DE LA VÍA GUANUJO – ECHEANDÍA. PERÍODO NOVIEMBRE 2022 – FEBRERO 2023”; realizado por los señores: Ángel Fabián Guaquipana Rochina y Diego Armando Guaquipana Rea ha sido debidamente revisado e incorporado las observaciones realizadas durante las asesorías; en tal virtud, autorizo su presentación para la aprobación respectiva de acuerdo al reglamento de la Universidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a verdad, facultando a los interesados dar al presente documento el uso legal que estimen conveniente.



**ING. CARLOS OCAMPO.**

**DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE PRE GRADO**

## **I. DEDICATORIAS**

El presente trabajo donde se destaca mi esfuerzo, trabajo y perseverancia, la dedico especialmente a mis padres, Segundo Melchor Guaquipana García y María Francisca Rochina Alucho, a quienes deseo contemplar y sentirles orgullosos con mis logros, a todos mis hermanos, a quienes quiero enseñar que la vida tiene muchas etapas y que a pesar de que existan obstáculos, siempre se puede salir adelante, lograr lo que se ha propuesto y que nada es imposible en esta vida. A mis abuelitos, que gracias a Dios siguen conmigo y puedo compartir con ellos mis logros y mis momentos de felicidad; a todos mis tíos, amigos y conocidos que cruzaron por mi camino, y que de alguna manera contribuyeron durante todo el proceso de mi formación profesional, con todo amor y cariño, anhelo compartir mis logros con todos ustedes.

**Ángel Fabián Guaquipana Rochina**

A mis padres por haberme guiado por el camino del bien para formar como la persona que soy en la actualidad, les dedico con todo mi corazón mi tesis como fruto del esfuerzo que ellos realizaron por mí, debido a que fueron mis pilares fundamentales en el trayecto de mi vida universitaria, que siempre estuvieron en todo momento, en ocasiones de felicidad sonriendo juntos y en situaciones bajas estuvieron alentándome para no dejar de luchar por el sueño que hoy lo he cumplido, de la misma manera a todos mis compañeros y amigos que nos formamos durante esta etapa.

**Diego Armando Guaquipana Rea**

## **II. AGRADECIMIENTOS**

De manera especial agradezco a Dios padre celestial, por brindarme aliento, salud y sabiduría, quien me ha permitido superar todos los obstáculos y entender que cada experiencia vivida se traduce en un gran aprendizaje. Infinitamente agradezco a mis abuelitos, quienes fueron mi pilar fundamental durante todo este proceso de mi formación profesional, luego a mis padres que en todo momento me apoyaron de todas formas cuando yo la necesitaba, a mis hermanos y mis tíos que con su apoyo moral me impulsaron a seguir adelante, sin importar las circunstancias que se presentaban en el camino. A la Universidad Estatal de Bolívar por abrirme las puertas, a los docentes de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos por impartirnos sus conocimientos, en especial a nuestro director de investigación, Ing. Carlos Ocampo, por orientarnos y guiarnos durante la última etapa de nuestra formación y así poder culminar con nuestro trabajo de titulación.

**Ángel Fabián Guaquipana Rochina**

Primeramente agradezco a Dios por brindarme salud y vida, para lograr tener esta magnífica experiencia en mi vida universitaria, a todos mis familiares y amigos, de igual manera mis sinceros agradecimientos a mi querida Universidad Estatal de Bolívar, por haberme abierto las puertas para poder formarme como un profesional en Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, de la misma manera a todos mis docentes que impartieron sus conocimientos día tras día en las aulas, y de manera especial al Ing. Carlos Ocampo, por acompañarnos y guiarnos en la elaboración de nuestro proyecto de investigación.

**Diego Armando Guaquipana Rea**

# ÍNDICE DE CONTENIDO

I. DEDICATORIAS .....	V
II. AGRADECIMIENTOS .....	VI
IV. TEMA.....	XV
V. RESUMEN EJECUTIVO .....	XVI
VI. EXECUTIVE SUMMARY.....	XVII
VII. INTRODUCCIÓN .....	XVIII
CAPÍTULO I: PROBLEMA.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. Objetivo General .....	3
1.3.2. Objetivos Específicos .....	3
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	4
1.5. LIMITACIONES .....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	6
2.1 MARCO REFERENCIAL .....	6
2.1.1. Ubicación de la vía.....	6
2.1.3. Geomorfología .....	7
2.1.4. Hidrogeología .....	8
2.1.5. Clima .....	9
2.1.6. Precipitación Mensual.....	9
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	9
2.2 BASES TEÓRICAS .....	11
2.2.1. Factores de riesgos naturales en accidentes de tránsito.....	11

2.2.2. Factores de riesgos antrópicos en la accidentalidad de tránsito .....	14
7.2.3. Factores de riesgos viales .....	26
2.2.3. Tipos de señalización en tránsito .....	29
2.2.4 Tipos de accidentes de tránsito .....	31
2.2.5 Fases de accidentes de tránsito .....	36
2.3 MARCO LEGAL .....	37
2.3.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA .....	37
2.3.2. LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL .....	39
2.3.3. CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL .....	42
2.4. Definición de términos .....	44
2.5. Hipótesis de la investigación.....	45
2.6. SISTEMA DE VARIABLES .....	46
2.6.1 Operacionalización de las variables .....	46
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....	48
3.1. NIVELES DE INVESTIGACIÓN.....	48
3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	49
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	49
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	51
3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS, POR OBJETIVOS.....	54
CAPÍTULO IV: RESULTADOS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PROPUESTOS .....	63
4.1. RESULTADOS DE OBJETIVO 1 .....	63
4.1.1. Número de accidentes suscitados durante el período de la investigación .....	63

4.1.2. Factores, causas y consecuencias de los accidentes de tránsito suscitados durante el período de investigación.....	65
4.1.3. Aplicación de la ficha de observación para el factor humano y vehicular .....	73
4.1.4. Entrevista aplicada al personal policial.....	85
4.1.5. Análisis de resultados de la entrevista aplicada .....	87
4.1.6. Análisis de resultado final.....	88
4.2. RESULTADOS DEL OBJETIVO 2 .....	88
4.2.1. Ubicación de los puntos donde se suscitaron los accidentes de tránsito .....	89
4.2.1. Evaluación del factor vial por método de la Normativa Técnica de Prevención (NTP 330).....	93
4.2.3. Análisis de resultados del nivel de riesgo del entorno vial por tramo..	96
4.2.4. Análisis de resultado final.....	98
4.3. RESULTADO DEL OBJETIVO 3 .....	99
4.3.1. Objetivo general de la propuesta.....	99
4.3.2. Objetivos específicos de la propuesta .....	99
4.3.3. Estructura de las medidas de reducción de riesgos .....	102
4.3.4. Medidas de reducción de riesgos para el factor humano .....	103
4.3.5. Medidas de reducción de riesgos para el factor vehicular .....	105
4.3.6. Medidas de reducción de riesgos dentro del entorno vial.....	106
4.3.7. Comprobación de hipótesis .....	109
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	109
ANEXOS.....	117

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Área de estudio .....	6
<b>Figura 2</b> Mapa de geomorfología de la tierra .....	8
<b>Figura 3</b> Deslizamientos en la vía Guanajuo Echeandía.....	14
<b>Figura 4</b> Factores humanos en accidentes de tránsito .....	15
<b>Figura 5</b> Impericia en los accidentes de tránsito .....	16
<b>Figura 6</b> Negligencia en accidentes de tránsito .....	17
<b>Figura 7</b> Conducción en estado de embriaguez.....	18
<b>Figura 8</b> No mantener distancia adecuada .....	19
<b>Figura 9</b> Sueño y cansancio al conducir.....	20
<b>Figura 10</b> Exceso de Velocidad en accidente de tránsito.....	21
<b>Figura 11</b> Objetos distractores al momento de conducir.....	22
<b>Figura 12</b> Antigüedad del vehículo en accidentes de tránsito.....	23
<b>Figura 13</b> Sistema de frenos .....	24
<b>Figura 14</b> Estado de neumáticos .....	25
<b>Figura 15</b> Estado de la vía en accidentes de tránsito.....	26
<b>Figura 16</b> Falta de iluminación en accidentes de tránsito .....	27
<b>Figura 17</b> Falta de señalizaciones, inciden en accidentes de tránsito .....	28
<b>Figura 18</b> Señales reglamentaria en tránsito .....	29
<b>Figura 19</b> Señales preventivas en tránsito .....	30
<b>Figura 20</b> Señales informativas en tránsito .....	30
<b>Figura 21</b> Señales transitoria en tránsito .....	31
<b>Figura 22</b> Atropellamiento .....	32
<b>Figura 23</b> Arrollamiento.....	32
<b>Figura 24</b> Choque.....	33
<b>Figura 25</b> Choque frontal .....	33
<b>Figura 26</b> Choque lateral.....	34
<b>Figura 27</b> Estrellamiento .....	34
<b>Figura 28</b> Volcamiento.....	35
<b>Figura 29</b> Rozamiento .....	35
<b>Figura 30</b> Fases de un accidente de tránsito.....	37

<b>Figura 31</b> Ubicación de los accidentes suscitados durante el período de investigación.....	89
<b>Figura 32</b> Accidentes suscitados en el tramo I.....	90
<b>Figura 33</b> Accidentes suscitado en el tramo II.....	91
<b>Figura 34</b> Accidentes suscitado en el tramo III.....	92

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Flujo vehicular .....	53
<b>Gráfico 2</b> Accidentes de tránsito por meses .....	65
<b>Gráfico 3</b> Accidentes por incidencia de factores .....	67
<b>Gráfico 4</b> Accidentes por acciones antrópicas .....	68
<b>Gráfico 5</b> Accidentes por tipo de vehículo .....	69
<b>Gráfico 6</b> Tipos de accidentes .....	70
<b>Gráfico 7</b> Daños y pérdidas por accidentes de tránsito .....	71
<b>Gráfico 8</b> Comparación del incremento del número de accidentes entre dos períodos .....	72
<b>Gráfico 9</b> Neumáticos con cualidades aproximadamente en mal estado .....	73
<b>Gráfico 10</b> Conductores con síntomas de somnolencia o fatiga .....	75
<b>Gráfico 11</b> Utilización del cinturón de seguridad por parte del conductor .....	76
<b>Gráfico 12</b> Utilización de objetos distractores .....	77
<b>Gráfico 13</b> Cambio de carriles innecesarios .....	78
<b>Gráfico 14</b> Respeto a las señales de tránsito .....	79
<b>Gráfico 15</b> Control del límite de velocidad .....	81
<b>Gráfico 16</b> Precaución en pavimentos mojados .....	82
<b>Gráfico 17</b> Reduce la velocidad en vías sinuosas.....	83
<b>Gráfico 18</b> Control de pasajeros .....	84

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables.....	46
<b>Tabla 2</b> Tipos de obtención de datos por factores de riesgos .....	50
<b>Tabla 3</b> Cuento de vehículos por hora en la vía Guanujo Echeandía.....	52
<b>Tabla 4</b> Resumen de número de vehículos contabilizados.....	52
<b>Tabla 5</b> Nivel de deficiencia.....	56
<b>Tabla 6</b> Factores de riesgo del entorno Vial.....	57
<b>Tabla 7</b> Ponderaciones para el nivel de deficiencia .....	58
<b>Tabla 8</b> Niveles de exposición.....	58
<b>Tabla 9</b> Nivel de probabilidad .....	59
<b>Tabla 10</b> Nivel de probabilidad .....	60
<b>Tabla 11</b> Nivel de consecuencias .....	60
<b>Tabla 12</b> Calificaciones para el nivel de consecuencias.....	61
<b>Tabla 13</b> Ponderaciones de los niveles de riesgos.....	62
<b>Tabla 14</b> Accidentes en la vía Guanujo Echeandía .....	64
<b>Tabla 15</b> Número de accidentes por meses .....	65
<b>Tabla 16</b> Accidentes suscitados por factores influyentes .....	66
<b>Tabla 17</b> Accidentes por acciones antrópicas.....	67
<b>Tabla 18</b> Accidentes de tránsito por tipo de vehículos.....	68
<b>Tabla 19</b> Tipo de Accidentes de tránsito .....	69
<b>Tabla 20</b> Daños y pérdidas por accidente de tránsito .....	70
<b>Tabla 21</b> Comparación del número de accidentes entre dos períodos .....	71
<b>Tabla 22</b> Neumáticos con cualidades aproximadamente en mal estado .....	73
<b>Tabla 23</b> Somnolencia y fatiga en conductores.....	74
<b>Tabla 24</b> Utilización del cinturón de seguridad.....	76
<b>Tabla 25</b> Utilización de objetos distractores .....	77
<b>Tabla 26</b> Cambio de carriles innecesario .....	78
<b>Tabla 27</b> Cumplimiento de las señales de tránsito .....	79
<b>Tabla 28</b> Velocidad al momento de conducir.....	80
<b>Tabla 29</b> Precaución al conducir por pavimentos mojados .....	82
<b>Tabla 30</b> Velocidad en vías sinuosas.....	83

<b>Tabla 31</b> Cantidad de pasajeros en el vehículo .....	84
<b>Tabla 32</b> Entrevista aplicada al personal policial.....	85
<b>Tabla 33</b> División de la vía Guanaju Echeandía por tramos .....	88
<b>Tabla 34</b> Nivel de riesgo del entorno vial .....	93
<b>Tabla 35</b> Nivel de riesgo del entorno vía tramo I.....	96
<b>Tabla 36</b> Nivel de riesgo en el tramo II.....	97
<b>Tabla 37</b> Nivel de riesgo del tramo III .....	98
<b>Tabla 38</b> Guía para el establecimiento de la guía de reducción de riesgos .....	100
<b>Tabla 39</b> Cronograma de elaboración de la propuesta .....	108

#### **IV. TEMA**

**FACTORES DE RIESGO QUE INCIDEN EN LOS ACCIDENTES DE  
TRÁNSITO, EN EL TRAMO DE LA VÍA GUANUJO ECHEANDÍA.  
PERÍODO NOVIEMBRE 2022 - FEBRERO 2023**

## V. RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo principal de la investigación fue determinar los factores humanos, viales y vehiculares que más inciden en la ocurrencia de un siniestro vehicular en la vía, para lo cual mediante la revisión de datos históricos de siniestralidad de tránsito, se determinó que el factor humano tiene más incidencia en un accidente de tránsito, en lo que corresponde al período de investigación, así también se han registrado el mayor número de siniestros entre el km 10.5 a 38, debido a la topografía irregular de la vía, que compromete acciones de conducción segura a todos los conductores.

Con la aplicación de la norma técnica de prevención (NTP 330) se obtuvo los niveles de riesgo del entorno vial, arrojados según los análisis de los parámetros establecidos en la matriz de evaluación del entorno vial, para lo cual se dividió en tres tramos de acuerdo a las características topográficas, y se evaluaron cada una de ellas, obteniendo el nivel de riesgo muy alto en el segundo tramo. También se utilizó 60 fichas de observación aplicadas a vehículos entre públicos y particulares con la que se evaluaron las acciones más comunes de los conductores, con la que se pudo establecer estrategias para reducir las mismas.

En cuanto al enfoque de la investigación, tuvo un carácter mixto, debido a que se establecieron parámetros de evaluación cualitativa para todos los factores de riesgos en estudio y ciertas ponderaciones para la estimación de los niveles de riesgos. Finalmente se concluye con la propuesta de las medidas y estrategias encaminadas a prevenir y mitigar las consecuencias frente a los siniestros de tránsito, con la cual se pretende fomentar la seguridad de todos los usuarios del entorno vial, dentro de la vía Guanujo Echeandía.

**Palabras claves:** Prevención, Factor humano, Factor vial, Factor vehicular, Siniestro de tránsito, Tramos críticos, Accidente, Medidas y estrategias.

## **VI. EXECUTIVE SUMMARY**

The main objective of the investigation was to determine the human, road and vehicular factors that most affect the occurrence of a vehicular accident on the road, for which by reviewing historical data on traffic accidents, it was determined that the human factor has more incidence in a traffic accident, in what corresponds to the investigation period, as well as the highest number of accidents have been registered between km 10.5 to 38, due to the irregular topography of the road, which compromises safe driving actions at all drivers.

With the application of the technical prevention standard (NTP 330), the risk levels of the road environment were obtained, obtained according to the analysis of the parameters established in the road environment evaluation matrix, for which it was divided into three sections according to the topographic characteristics, and each one of them was evaluated, obtaining a very high level of risk in the second section. Also, 60 observation sheets applied to vehicles between public and private individuals were used, with which the most common actions of drivers were evaluated, with which strategies could be established to reduce them.

Regarding the research approach, it had a mixed character, since qualitative evaluation parameters were established for all the risk factors under study and certain weightings for the estimation of risk levels. Finally, it concludes with the proposal of the measures and strategies aimed at preventing and mitigating the consequences of traffic accidents, with which it is intended to promote the safety of all users of the road environment, within the Guanujo Echeandía road.

**Keywords:** Prevention, Human factor, Road factor, Vehicular factor, Traffic accident, Critical sections, Accident, Measures and strategies.

## **VII. INTRODUCCIÓN**

El medio de transporte en general es un componente muy importante que forma parte del medio cotidiano de la sociedad, para lograr la movilidad de las personas y el movimiento de recursos; el desarrollo de esta actividad presenta un número considerable de factores de riesgo que conducen a la ocurrencia de accidentes con los correspondientes perjuicios en el ámbito socioeconómico y lesiones desafortunadas o pérdida de la vida.

De acuerdo con (Organización Mundial de la Salud, 2022), los accidentes de tránsito constituyen uno de los problemas más frecuentes en cuanto a pérdidas de vidas humanas a nivel global, donde aproximadamente genera entre 20 y 50 millones de víctimas cada año, dejando consecuencias muy graves como traumatismos no mortales y por ende sembrando una discapacidad en ella y cobra la vida de 1,3 millones de personas anualmente.

En las últimas décadas, la región de América Latina y el Caribe ha sido afectada severamente por el alto índice de muerte a causa de accidentes de tránsito, siendo esta una de las primeras causas de muerte en la región, aproximadamente 100.000 muertes al año y alrededor de 5 millones de personas heridas. América Latina y el Caribe es una región que representa la mayor incidencia en siniestros de tránsito, incluso en comparación de otros países más industrializados, (Congresos Ibero-Americano de Seguridad Vial, 2014).

Los accidentes de tránsito, las muertes y consecuencias en el Ecuador, según la (Agencia Nacional de Tránsito, 2022), durante el año 2022 se registraron 21.739 siniestros, donde se originó 19.006 lesionados y un saldo de 2.202 personas fallecidas en el lugar de los hechos, estos datos generan preocupación para la sociedad puesto que no se generan muchas investigaciones eficaces para poder reducir estos números, por tal motivo se planteó el proyecto de investigación que está basado en determinar los factores de riesgos que inciden en los accidentes de tránsito.

La vía Guanujo Echeandía es una de la arteria vial, que une la región sierra con la región subtropical de la provincia, y existe un gran flujo vehicular, la cual permite la movilización de personas, y la comercialización de productos, en esta vía es muy común que durante toda la época del año, se den la ocurrencia de accidentes de tránsito generando pérdidas materiales, económicas y humanas lo que conlleva a que esta vía sea peligrosa, esto ocasiona inseguridad en las personas al transitar por esta vía.

El presente proyecto de investigación se basó en conocer los factores de riesgos en la vía Guanujo - Echeandía que inciden en los accidentes de tránsito. Para cumplir este objetivo se determinaron los factores de riesgos que inciden con mayor frecuencia en los accidentes suscitados durante el periodo de investigación, de la misma manera se evaluó el nivel de riesgo del entorno vial dividido en tres tramos, con un total de 53 kilómetros aproximadamente. Por medio de estas actividades se obtuvo como resultado la identificación de los factores incidentes y el nivel de riesgos de las mismas, y por último se estableció medidas de reducción de riesgos frente a los accidentes de tránsito.

Con el proyecto se pretende dar a conocer a la población, sobre los factores existentes y cuales pueden incidir con mayor frecuencia en los accidentes de tránsito, en la cual el factor humano es quien se encuentra involucrado como factor principal en la generación de los accidentes, con acciones como imprudencia, impericia y negligencia. Una vez finalizado nuestra investigación, las medidas de reducción de riesgos servirán tanto para las autoridades, conductores y peatones que circulan por esta vía, que pondrán en consideración y ejecución las medidas de reducción de riesgos plasmados en este documento, así también para los directivos que están a cargo de tomar decisiones dentro de esta arteria vial tan importante con los resultados de la evaluación del entorno vial y sus elementos que la conforman.

# **CAPÍTULO I: PROBLEMA**

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Los accidentes de tránsito en las vías de nuestro país, se producen constantemente cada día, por lo cual se ha convertido en la causa más común de pérdidas de vidas a nivel nacional, donde se puede evidenciar según datos emitidos por el INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSO “INEC”, en el año 2021, se registró 21.352 siniestros de tránsito, esta cifra representa un incremento del 25,8% con respecto al año 2020. Durante el año 2021 se registró un total de 19.663 víctimas de este número el 89,2% representa a lesionados y el 10,8% a personas fallecidas en los siniestros de tránsito, en este mismo año se registró 17.532 lesionados y 2.131 personas fallecidas por la misma causa. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2022).

En la provincia de Bolívar durante los últimos 2 años, el número de siniestros de tránsito ha ido creciendo según muestran los datos del INEC, donde indica que en el año 2021 se ha registrado 80 accidentes de tránsito, dejando un saldo de 112 personas lesionadas, y un total de 50 personas fallecidas, para el año 2022 el número de accidentes ha crecido considerablemente ascendiendo a 127, dejando 56 personas lesionadas y 18 fallecidos. (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2022).

Los accidentes de tránsito en la vía Guanujo – Echeandía, en los últimos años ha ocasionado grandes pérdidas materiales y de vidas humanas, donde cabe indicar que no existen datos reales en cuanto al registro del número de accidentes que se suscitan en esta vía, esto debido a que no todos los accidentes que se producen son reportados a los equipos de respuesta en caso de siniestros.

Cabe mencionar que el personal policial a cargo de llevar el control en esta vía, ha mencionado que la imprudencia de los conductores que transitan por esta vía, los tipos de vehículos pesados que circulan así como la falta de señalización y mantenimiento de la vía, se han convertido en un riesgo latente que se presencia diariamente en esta vía, no se ha ejecutado estudios referentes a investigar los

factores de riesgos que existen en este tramo de la vía por tal razón que se siguen produciendo accidentes de tránsito; de la misma manera no se han generado medidas preventivas, que ayuden a los conductores a conducir cumpliendo con las respectivas medidas y de esta forma reducirlos.

Esta vía cuenta con señalizaciones preventivas de tránsito deficientes, lo que ha ocasionado que se susciten los accidentes de tránsito, de la misma forma el entorno vial representa un gran peligro debido a que sus elementos físicos no se encuentran en un estado eficiente para un tránsito adecuado de vehículos, motivo por el cual se desconoce el nivel de incidencia de los factores de riesgo existentes, por tal razón por medio de esta investigación se pretende conocer los factores incidentes, evaluar el nivel de riesgos de las mismas y por medio de estas poder establecer medidas de reducción de riesgo de accidentes de tránsito, basándose en los resultados obtenidos.

Un riesgo de accidente de tránsito siempre dependerá de los factores de riesgos existentes y del estado de los elementos físicos que conforman el entorno vial, por lo que es importante conocer el nivel de incidencia de los factores que se determinará dentro de la investigación, con base a estos resultados o las características que representan estos factores poder proponer medidas de reducción de riesgos frente a los accidentes de tránsito.

## **1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué nivel de incidencia tienen los factores humanos, viales y vehiculares, en la ocurrencia de los accidentes de tránsito?

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar el nivel de incidencia de los factores humanos, viales y vehiculares, en los accidentes de tránsito, en la vía Guanujo - Echeandía, durante el período noviembre 2022 - febrero 2023.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Determinar la incidencia de los factores humanos, viales y vehiculares, en los accidentes de tránsito, en el tramo de la vía Guanujo – Echeandía, en el período noviembre 2022 - febrero 2023.

Estimar el nivel riesgo del entorno vial, en el trayecto de la vía Guanujo – Echeandía, en el período noviembre 2022 - febrero 2023.

Proponer medidas de reducción de riesgos, para accidentes de tránsito, en la vía Guanujo – Echeandía, en el período noviembre 2022 - febrero 2023.

#### 1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Ante la problemática existente que es la ocurrencia frecuente de los accidentes de tránsito, generando grandes pérdidas materiales, económicas y humanas y a su vez estas ha generado inseguridad en pasajeros y ciudadanía en general que transitan por esta vía, resulta de especial interés en conocer cuáles son los factores más comunes que están involucrados en un siniestro de tránsito, a partir de esto, establecer medidas de reducción y preventivas, que permitan reducir el nivel de riesgo de accidentes de tránsito en la vía Guanujo Echeandía.

La presente investigación surge por la necesidad de reducir los accidentes de tránsito, mediante el análisis y evaluación de los factores de riesgos en los accidentes de tránsito, suscitados en la vía Guanujo Echeandía, con el propósito de determinar el factor más común que inciden en los accidentes de tránsito en esta vía, así como también, conocer si existen estrategias de prevención adoptadas por la institución a cargo de esta vía, ante esta problemática.

La investigación es factible porque se contará con el apoyo de la policía nacional, debido a que ellos son quienes llevan los datos del número de accidentes de tránsito ocurridos en el sitio, donde se centrará la investigación por medio de sus partes policiales, así también es posible encontrar algunos datos relacionados con la investigación, en prensas digitales y escritas.

Esta investigación se alinea al **Objetivo 9** del Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025, el mismo que menciona “Garantizar la seguridad ciudadana, orden público y gestión de riesgos” y que tiene como **Meta** “Disminuir la tasa de mortalidad por accidentes de tránsito, in situ, de 12.62 a 11.96 por cada 100.000 habitantes” siendo esto una base para poder llevar a cabo con nuestra investigación.

Al realizar esta investigación los beneficiarios serán las personas y el transporte terrestre que transitan por esta vía, de tal manera que se contribuirá a solucionar el problema determinando los factores de riesgo y evaluando el nivel de riesgo del entorno vial, para establecer medidas de reducción de riesgos de accidentes de tránsito.

La presente propuesta de investigación es importante, puesto que ofrece un análisis de los factores de riesgo que inciden en los accidentes de tránsito, la cual servirá como base para quienes hagan uso de este documento, puesto que ayudará en la toma de decisiones por parte de las autoridades y entes de control correspondientes.

### **1.5. LIMITACIONES**

Escasa información sobre los accidentes de tránsito suscitados en la vía Guanaju - Echeandía.

La falta de disponibilidad del personal de la policía nacional que nos pueda brindar la información necesaria, que se requiera para la elaboración del trabajo de investigación.

El área geográfica donde se realiza la investigación es un sitio con presencia de amenazas constantes de deslizamientos de taludes, dificulta en la toma de datos para la realización de la investigación.

Falta de convenio con instituciones de respuesta, con la finalidad de compartir información entre la Universidad y la institución.

No existen metodologías específicas para estudios de riesgos, relacionados con los accidentes de tránsito.

# CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

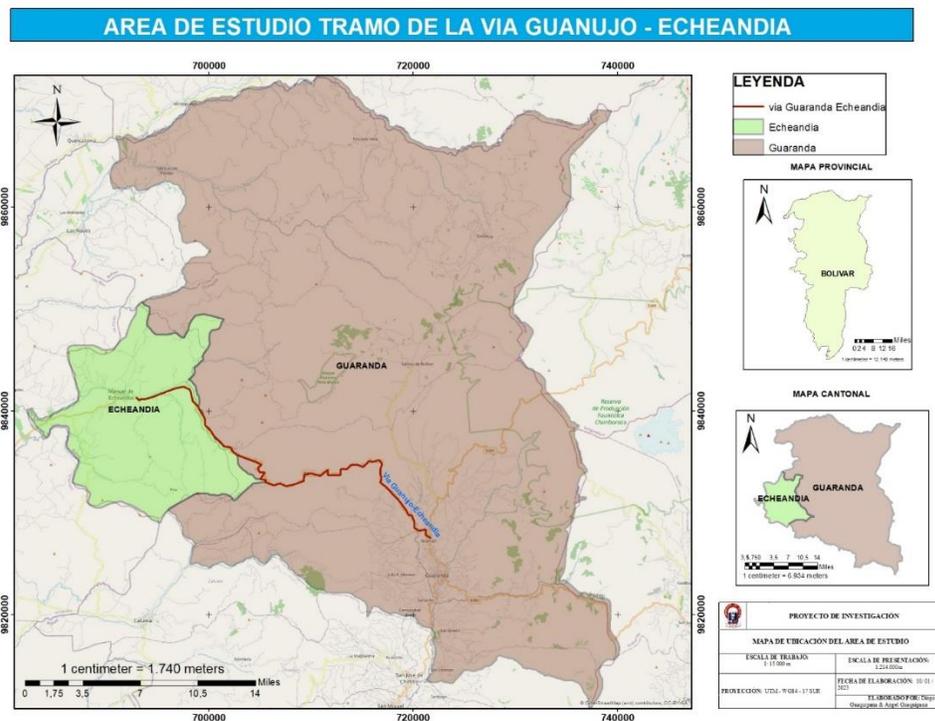
## 2.1 MARCO REFERENCIAL

### 2.1.1. Ubicación de la vía

Esta carretera se encuentra en la provincia de Bolívar, tiene una longitud total de 53.5 Km, inicia en el poblado de Guanujo, que está ubicado 5 kilómetros al Norte de Guaranda, y su trazado finaliza en el Cantón Echeandía, límite occidental de la provincia de Bolívar. El tramo Guanujo - Echeandía es una solución vial y de comunicación de la sierra central con la región costera. Se caracteriza por atravesar relieves con pendientes fuertes, (MTO, 2019).

Figura 1

Área de estudio



Nota. Representa el área de estudio, elaborado por: Ángel y Diego, 2023.

El área de estudio se encuentra definida por el trayecto vial de la carretera Guanujo- Echeandía, cuyo trazado horizontal tiene una longitud de 53,50 kilómetros. La vía en mención inicia desde una altitud de alrededor de 3.000 msnm,

asciende hasta la cota 3.400 para luego descender hasta los 425 msnm, (MTOP, 2019).

### **2.1.3. Geomorfología**

Las áreas investigadas presentan relieves con pendientes abruptos a suaves, con áreas empinadas y ocurrencia de fenómenos de remoción en masa. Conociendo este particular se estudió las formas del relieve con el fin de conocer las superficies con pendientes pronunciadas, (MTOP, 2019).

La obtención de las pendientes, permite conocer la configuración morfológica del terreno, y conocer su extensión. En esta área presenta pendientes moderadas a abruptas, en un 58,63 %, en áreas superiores a la vía, en taludes adyacentes a la carretera muestran superficies con pendientes abruptas (22,69 %), siendo estos rangos de pendientes los más predominantes, (MTOP, 2019).

A continuación se realizará una descripción topológica del área investigada:

Superficies con intervención antrópica (Sa): Trata de las áreas intervenidas con aperturas de la vía, que presenta superficies suaves, producto del movimiento del material, apertura de taludes y relleno.

Superficies con pendientes suaves (Ps): localizados en las partes altas, formados sobre suelos y materiales coluviales.

Superficies con pendientes abruptas (Spa): desde los límites superiores del talud hasta las áreas inferiores a la vía, presentan por lo general relieve abrupto, formados sobre rocas intrusivas (granodioritas) y material de relleno.

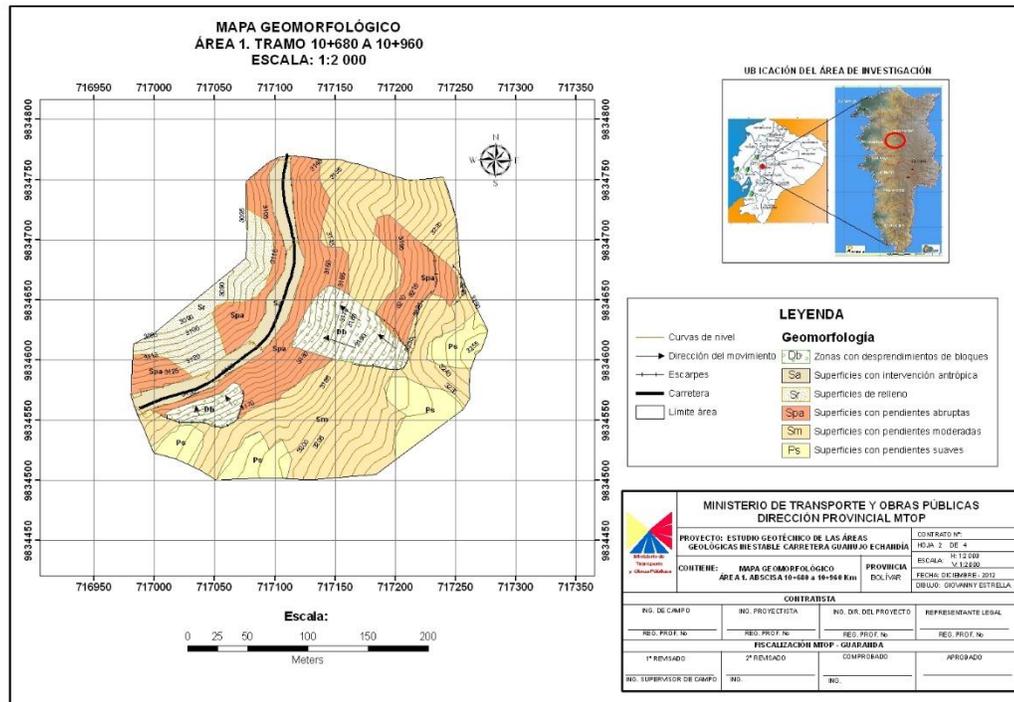
Superficies con pendientes moderadas (Sm): Localizada mayormente en zonas superiores al talud, muestran un relieve colinado, formado sobre suelos y material producto de la erosión (coluviales).

Superficies de Rellenos (Sr): El material producto del movimiento de tierras y de la apertura de nuevos taludes, depositados en las partes bajas de la vía, este material es fácilmente erosionable.

Zonas con desprendimientos de bloques (Db): taludes con pendientes abruptos, donde la fracturación de la roca intrusiva presenta buzamientos en la misma dirección de la pendiente.

**Figura 2**

*Mapa de geomorfología de la tierra*



*Nota.* Representación de la geomorfología de la tierra. Fuente: (MTO, 2019)

### 2.1.4. Hidrogeología

Se han ejecutado dos sondeos en las zonas superiores a este talud, cada uno avanzó hasta los 20,50 y 25,50 m.

Como resultado de las perforaciones se encontró una capa de suelo con una potencia próxima a los 2,50 m y depósitos coluviales con potencia promedio entre los 3,50 m.

Los suelos se caracterizar por ser tipo MH y ML, limo arcillosos con contenidos variables de materia orgánica. Mientras que a los depósitos coluviales, se los ha clasificado como GM y GW o GP, compuestos por gravas limosas con

mezclas de arena y contenidos variables de limo. Durante la perforación el material presentó humedad media a alta, constituyendo suelos parcialmente saturados. La siguiente tabla muestra algunas propiedades de los materiales sueltos:

### **2.1.5. Clima**

La zona en estudio posee una variedad de climas variado desde templado a frío, cuya temperatura promedio es de 16°C.

#### **Temperatura Media Mensual**

La temperatura media de la zona es de 23 °C con calores mínimos de 15°C en los meses de mayo y agosto; Valores máximos de 24°C en los meses de febrero-abril.

Por tal motivo que la presencia de lluvias tiene una gran influencia en los accidentes de tránsito, aunque su intensidad puede variar, pero durante la época invernal puede aparecer cuando menos lo esperamos. Es el fenómeno meteorológico más corriente y más peligroso, según demuestran las cifras de siniestralidad en varios países. (CESVIMAP, 2021)

### **2.1.6. Precipitación Mensual**

Según (MTOPE, 2019), las precipitaciones de la zona están representadas por los registros de la estación M383 Echeandía, las mayores precipitaciones se presentan en los períodos de diciembre – mayo, y período seco entre junio y octubre.

Las precipitaciones medias en épocas de lluvia varían entre 170 y 492 mm/mes, en épocas secas varían de 17 – 58 mm/mes.

La pluviosidad anual es del orden de 2280 mm.

## **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

A lo largo de la historia de la humanidad, los accidentes de tránsito han figurado como uno de los eventos más frecuentes, siendo la principal causa de muerte en el mundo, evidentemente no existe muchos registros de los primeros accidentes de tránsito en el mundo, pero durante el transcurso de los años se han

evidenciado una serie de registros de la accidentalidad vehicular, por ende ha surgido la necesidad de implementar y desarrollar una serie de políticas que contribuyan a mitigarlos y evitar los daños, pérdidas materiales y humanas.

Los accidentes de tránsito responden a una evolución de la industria automotriz, en lo que respecta a la creación de los automotores y del transporte en general, de ahí que surgen algunos datos importantes, como por ejemplo que el primer accidente de tránsito del que se tiene registrado en el mundo sucedió en Londres, hace más de 100 años, donde la noticia se difundió de este modo: “El 17 de Agosto de 1896, Bridget Driscoll, una madre Londinense de 44 años, se convirtió en la primera víctima fatal de un vehículo motorizado. Los testigos del accidente afirmaron que el auto circulaba a una velocidad tremenda en ese entonces, calculada en 12,8 km/h. (Casi trece kilómetros por hora) Esto no debe suceder nunca más, sentenció el juez de instrucción a cargo de la causa”. (INFOBAE, 2017)

Según los datos de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el año 2014 se registraron la mayor cantidad de accidentes de tránsito en la historia del Ecuador, con una cantidad de 38.658 siniestros, a partir del mismo año la estadística indica un descenso paulatino, hasta alcanzar la cifra de 16.972 siniestros en el año 2020, la cual hasta el momento se considera la cifra más baja en la serie histórica como resultado a la restricción de movilidad y tránsito en el territorio nacional, para evitar la propagación del COVID-19. (CENSO, 2021)

Luego de haber realizado una amplia investigación, se evidenció que en distintas partes del mundo se desarrollaron estudios similares con respecto a nuestro tema de investigación, los cuales se citan a continuación los de mayor importancia:

Para la Universidad Politécnica de Madrid, en el año 2010 se desarrolló una tesis doctoral, elaborado por Francisco Páez, con el Tema “Modelo de Predicción de Ocurrencia de Accidentes en Tramos de Carretera, Mediante la Medición Continua de Variables de Influencia”: Donde su objetivo principal fue identificar los principales factores del medio de influencia, en la ocurrencia de un accidente de tránsito, y en ella menciona que “...Los factores considerados de error humano y de análisis del riesgo son aceptados por la mayoría de los investigadores como

variables de control significativas en el fenómeno de ocurrencia de accidentes,(...) Existe una gran cantidad de factores del medio que influyen en el riesgo de ocurrencia del accidente de tráfico. El tipo de factores significativos está fuertemente condicionado por las características de la vía analizada...”

En la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló la investigación denominada “Los factores de riesgo y los accidentes de tránsito del cantón Ambato” desarrollado por el autor Fernando Moreira en el año 2014, la cual tuvo como objetivo principal, señalar en qué grado influyen los factores de riesgo en los accidentes de tránsito, donde observaron a los conductores profesionales y no profesionales, y evidenciaron un 53,1% de siniestros de tránsito por velocidad excesiva, seguida de los conductores en estado de embriaguez con un 31,1%, por lo tanto concluyeron estableciendo una serie de medidas para las misma.

Como también en la Universidad Estatal de Bolívar, en el año 2018 se desarrolló el proyecto de investigación denominado “Factores de Riesgo Para la Accidentalidad Vehicular Producto de Acciones Antrópicas en la Vía Guaranda-Ambato Km 0-40”, elaborado por Gustavo Aguay Machuca; Donde su finalidad fue identificar los factores de riesgo antrópico para la accidentalidad vehicular, y en uno de sus resultados menciona que “...Los factores de riesgo vial que inciden en la accidentalidad vehicular son: la calzada húmeda, gravilla, granizo, neblina, diseño de vía (curva), obstáculos en la vía, y la poca iluminación pública. En el factor humano, las acciones antrópicas de riesgo que inciden en la accidentalidad vehicular son el exceso de velocidad, la impericia, manejar en estado de embriaguez y la falla mecánica...”

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Factores de riesgos naturales en accidentes de tránsito**

En relación a la circulación vehicular en todas las vías, nunca se está exento de que se encuentre con varios tipos de riesgos inminentes, asociados con las influencias climatológicas los cuales actúan como factores condicionantes en cualquier circunstancia de un mal accionar del conductor. Con el sustento en

mención, señalamos a continuación los siguientes factores de riesgo naturales más comunes en las vías.

### **Riesgo por lluvias**

De los estudios realizados por la Asociación CAMINOSCA – THESA, para la carretera Guanujo Echeandía, se puede extraer la caracterización climática que se describe a continuación:

El trazado vial atraviesa la cordillera desde la región interandina hacia la zona costera. En ella se pueden distinguir diferentes pisos climáticos definidos por factores físicos tales como el relieve, la altitud y la distancia al mar. El clima de la zona de estudio está determinado por la influencia de las masas de aire húmedo provenientes del océano Pacífico y su interacción con el relieve montañoso del flanco occidental de la cordillera de Los Andes, (MTOP, 2019).

En la zona de estudio no existe una estación Hidrometeorológica específicamente que detalle datos estadísticos de precipitación, sin embargo datos registrados hasta el año 2013 según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) de las estaciones que influyen en la zona del proyecto, se pueden observar que los valores de precipitación mensual registrados en la estación Salinas-Bolívar (M385), ubicada sobre los 3.600 msnm alcanzan los 1.114 mm, mientras que las precipitaciones anuales de la estación El Corazón, ubicada al norte de la zona de estudio, sobre la cota 1.471 msnm, alcanza los 2046.8 mm al año, mientras que en la región Costa, los valores de precipitación registrados fluctúan entre los 2889.9 mm en Puerto Ila y los 2061 en Pichilingue aproximadamente a 250 msnm, ("INAMHI", 2013).

Con información encontrada en el PDOT de la provincia de Bolívar y datos de la estación M383 Echeandía y M129 Caluma obtenidas de publicaciones del INAMHI, se obtuvieron los siguientes datos:

### **Riesgo por deslizamientos**

Los deslizamientos tienen varias razones para que sucedan; entre ellas es el tipo de rocas y suelos, otra es por la topografía (lugares montañosos con pendientes

fuerter) y sus suelos estructuralmente inestables. También puede ser por la cantidad de lluvia en el sitio, actividad sísmica, por temblores constantes o imprevistos, la actividad humana, cuando tálamos árboles en las partes más empinadas de las montañas, falta de canalización de aguas, o construcciones de casas en terrenos con problemas geográficos y no autorizados. Otra razón y la más importante en caso de deslizamiento en las vías, es por las vibraciones constantes que genera los vehículos de carga pesada al circular en la época invernal. ("PDOT", 2015).

Ubicado al Oeste de la parroquia urbana Guanujo, los Cerros: Chico, Capilla Loma, Guarumal, La Cena, Mama Rumi, con pendientes fuertes de entre 35° y 50°, en la faldas de estos cerros se observan deslizamientos rotacionales, traslacionales, y flujos de detritos, donde los deslizamientos son sub activos, ("PDOT", 2015).

La geología de la vía Guanujo – Echeandía desde el km 29 al 31 predomina la Formación Macuchi, presentando rocas basálticas de textura afanítica y roca andesíticas con minerales de cuarzo, plagioclasas y hornblenda. Estas rocas pueden estar mezcladas con suelos residuales y materiales re trabajados que fueron depositados por procesos de flujos de masas. El color característico de estas rocas es gris y gris verdoso, (Alvario, 2021).

Los taludes en la vía presentan suelos residuales producto de la meteorización y descomposición de las formaciones rocosas existentes. Debido a las constantes precipitaciones, en estos suelos residuales se observan materiales heterogéneos en estado húmedo no saturado y debido a su poca cohesión pueden generar movimientos de masas. (Alvario, 2021)

Estos factores hacen que se generen deslizamientos de grandes magnitudes en esta vía, por ende esto incide en la producción de siniestros automovilísticos

### **Figura 3**

*Deslizamientos en la vía Guanujo Echeandía*



*Nota.* Adaptado de (MTO, 2019).

#### **Riesgo por topografía irregular de la vía**

La topografía aplicada en las vías, es el conjunto de procedimientos realizados para determinar las posiciones de los puntos sobre la superficie de la tierra y debajo de la misma, a través de una combinación de medidas basadas en la distancia, elevación y dirección. Por lo tanto la configuración de las carreteras depende de la topografía del terreno, pero en caso de la topografía irregular las curvas no cumplen con las especificaciones técnicas, esto hace que la condición de la vía no tenga buenos peraltes, por lo tanto se incrementa el peligro especialmente en temporada de lluvia por la calzada mojada y la viscosidad de la neblina

#### **2.2.2. Factores de riesgos antrópicos en la accidentalidad de tránsito**

Estos riesgos están relacionados directamente por la actividad que realiza el ser humano dentro de la naturaleza, y ésta a su vez trae como consecuencias la pérdida de materiales, vidas humanas y esta a su vez generando grandes pérdidas económicas en su recomposición o la reparación de los daños.

## **Factores de riesgos antrópicos**

Son características o indicadores que se encuentran presentes dentro de la naturaleza, estas aumentan la probabilidad de que se materialice cualquier accidente, estas características deben relacionarse siempre con acciones de los seres humanos para que por medio de esto se encuentre dentro del medio ambiente con un peligro inminente.

A continuación se detalla los factores de riesgo de tipo antrópico, es decir generadas por las acciones humanas, las causas y las consecuencias de cada uno de ellos, de la misma forma las medidas de seguridad que se deben emplear para evitar los accidentes de tránsito.

### **Factor humano**

Los seres humanos se encuentran inmersos en todas las dimensiones que conforman lo que es el sistema de tránsito vehicular, debido a que las personas son las encargadas de la toma de decisiones dentro de este sistema, es así que en mucho de los casos de los accidentes vehiculares son producidos como consecuencia de las actividades indebidas de los conductores; a continuación mencionaremos todas las acciones humanas que conllevan a sufrir accidentes.

#### **Figura 4**

*Factores humanos en accidentes de tránsito*



*Nota.* Adaptado de (Hidalgo G. M., 2014).

## **Impericia**

De acuerdo con (Hidalgo G. M., 2014) se puede decir que la impericia es la deficiencia o falta de conocimiento o de la práctica de una función arte u oficio, también a este término se le puede definir como una conducta expuesta por parte de un individuo, etimológicamente este término proviene del latín **peritia** que tiene como significado poseer una habilidad, conocimiento, experiencia en una actividad, entonces el termino impericia vendría a ser todo lo contrario.

### **Impericia y accidentes de tránsito**

La impericia al ser la falta de conocimiento de algo viene a ser un factor que predomina en los accidentes de tránsito suscitados en nuestro país, debido a que en la mayoría de los casos los conductores no tienen el conocimiento necesario, ya sea en cuanto a las maneras correctas de conducir, el desconocimiento de las leyes de tránsito, o a su vez el desconocimiento de la topografía de las carreteras también puede ser considerado como una impericia, la cual ocasione un accidente de tránsito, la falta de conocimiento de mantenimiento mecánico básico vehicular por parte de los conductores también es una impericia que está involucrado dentro de los accidentes suscitados.

### **Figura 5**

*Impericia en los accidentes de tránsito*



*Nota.* Adaptado de (Hidalgo G. M., 2014).

## **Negligencia**

Según (Hidalgo G. M., 2014), define como la omisión de la diligencia o cuidado que debe tener al momento que se realiza cualquier actividad, en relacionarse con otros objetos o personas, y en el manejo de las cosas.

### **Figura 6**

*Negligencia en accidentes de tránsito*



*Nota.* Adaptado de (Hidalgo G. M., 2014).

## **Incumplimiento de las leyes de tránsito**

Las leyes y normas de tránsito es de mucha importancia al poner aplicación por parte de los conductores al momento de conducir un vehículo, tan solo con la aplicación de las normas establecidas se evitaría un gran número de accidentes de tránsito en las vías de nuestro país, hasta la actualidad se ha conocido un gran número de accidentes de tránsito que como causa principal sea el incumplimiento de las normas, es importante también la ejecución de operativos por parte de la policía nacional, para verificar el cumplimiento de ciertas normas como el uso de cinturón, que es una obligación de toda persona que transita dentro de un vehículo y en el caso del incumplimiento de las leyes emitir sanciones para de esta manera ir fomentando una cultura educativa en los conductores, (Hidalgo G. M., 2014)

## **Conducción en estado de embriaguez**

La injerencia de bebidas alcohólicas es una de las causas más comunes que generan accidentes de tránsito en las vías del país, por ende es común el aumento del número de víctimas, tanto de las personas que conducen en estado de embriaguez como daños a terceras personas.

El conducir un vehículo por cualquier tipo de vías, siempre se ha considerado como un peligro latente debido a la presencia de varios factores, para la cual es necesario que el conductor se encuentre concentrado y con todos los sentidos funcionando perfectamente, “el uso de bebidas alcohólicas disminuyen la capacidad de reacción, nublan el juicio de las personas y progresivamente hacen que quien las ingiere pierde la conciencia“ (Pérez, 2019), de tal forma que es obligatorio que todo conductor en estado étílico, esté netamente prohibido conducir un vehículo por cualquier sitio, los accidentes de tránsito por conducir en estado de embriaguez si se puede reducir por medio de operativos, donde se realicen la prueba de alcoholemia a los conductores.

Es muy importante que los conductores tomen conciencia que el no conducir en estado de embriaguez previene cualquier tipo de accidente de tránsito, de tal manera que si acude con su vehículo a cualquier evento donde se va a consumir alcohol, debe tener asignado un conductor que se encuentre en sano juicio.

### **Figura 7**

*Conducción en estado de embriaguez*



*Nota.* Adaptado de (Pérez, 2019).

### **No mantener distancia adecuada**

En mucho de los casos donde se han suscitado accidentes de tránsito, como una de las causas se ha identificado que es el no guardar la distancia reglamentaria de un vehículo a otro, esto puede generar diferentes tipos de accidentes como choques por alcance, donde se puede generar daños materiales o a su vez pérdidas humanas.

Mantener la distancia de un vehículo hacia otro también es conocida como la distancia de seguridad, es aquel que se guarda para que en caso de frenada brusca y repentino no se colisionen un vehículo hacia el otro que va en la parte de atrás, es muy importante ya que al momento de un frenado brusco del vehículo que circula en adelante, el vehículo de atrás puede aplastar el penal del freno y detener completamente sin colisionarse con el vehículo, (Hidalgo G. M., 2014).

Dentro de este factor de se encuentran otros componentes, como puede ser el estado físico y anímico del conductor, esto influye en el tiempo de reacción del conductor para presionar el pedal del frenado desde el momento en que se percibe la señal del peligro, este valor puede ir variando de acuerdo a la situación del suceso y del conductor.

### **Figura 8**

*No mantener distancia adecuada*



*Nota.* Adaptado de (Hidalgo G. M., 2014).

### **Sueño al conducir**

El sueño o cansancio al momento de conducir es uno de los factores que si se pueden evitar, pero mucho de los conductores prefieren hacer el máximo esfuerzo posible por avanzar al sitio donde se dirigen, es ahí donde en pocos segundos el cansancio predomina en el organismo y los conductores quedan dormidos y en ese instante pierden el control del vehículo, esto genera pérdida de pista, volcamiento, choques entre otros; estos accidentes han generado varias pérdidas humanas, materiales y daños a terceros, (Varcárcel, 2014).

El dormir las horas necesarias es importante para que nuestro organismo funcione correctamente, es así que todo ser humano a la hora de conducir, es importante que se encuentre adecuadamente descansada, debido a que conducir un vehículo requiere de un gran desgaste físico y mental, es importante también saber identificar las características del cansancio como son ardor de los ojos, bostezo miento, agotamiento, al evidenciar estas características se puede recomendar tomar una siesta o un pequeño descanso en el caso de no contar con un ayudante que puede reemplazar en la conducción del vehículo. (Varcárcel, 2014).

### **Figura 9**

*Sueño y cansancio al conducir*



*Nota.* Adaptado de (Varcárcel, 2014).

### **Imprudencia**

Según (Panhispanico, 2022), en su diccionario a la imprudencia lo define como “una infracción o el incumplimiento del deber o una norma escrita”, esto relacionándolo con los accidentes de tránsito se refiere a actividades incorrectas y no aplicación de las normas existentes que cometen los conductores en el momento que manejan un vehículo, dentro de la imprudencia se menciona a factores como las distracciones al momento de conducir, el exceso de velocidad, entre otras.

### **Exceso de velocidad**

El exceso de velocidad se puede comprender de distintas formas en un accidente de tránsito, puede ser por la velocidad excesiva es decir conducir sobre el límite de velocidad permitido, conducir a velocidad inapropiada acorde a las condiciones climáticas o de la vía, el exceso de velocidad es considerado el mayor

factor de riesgos de accidentes de tránsito, este factor es uno de los más comunes que originan los accidentes en las vías, de la misma forma tienen antecedentes que los accidentes originados por excesos de velocidad han ocasionado graves lesiones, es decir que es el factor más predominante y peligroso.

### **Figura 10**

*Exceso de Velocidad en accidente de tránsito*



*Nota.* Adaptado de (Salud, 2017).

### **Como incide la velocidad en los accidentes de tránsito**

Según (Salud, 2017) la relación entre la velocidad y los accidentes de tránsito se deben tomar en cuenta varios aspectos, este autor menciona que “con la velocidad aumenta la distancia que recorre un vehículo mientras su conductor reacciona ante la percepción de un obstáculo y toma la decisión de esquivarlo o frenar; en este sentido, también disminuyen las posibilidades de recuperar el control del vehículo en caso de que se pierda, al haber menos margen de actuación”, se dice que mientras se corre a mayor velocidad también aumenta la inseguridad y el riesgo en la aproximación a una curva, de tal forma que se reduce la posibilidad de realizar maniobras que ayuden a evitar un accidente de tránsito, también se puede decir que a mayor velocidad será mayor el impacto de colisión o volcamiento del vehículo y sus consecuencias serán más graves.

### **Elementos distractores del conductor**

Las distracciones es una de las causas con menor incidencia en los accidentes de tránsito suscitados, pero esto no descarta que por medio de esto se generen accidentes graves.

Las distracciones siempre conllevan al conductor a desconcentrarse del control del vehículo que está conduciendo, por lo general los elementos que más distracciones generan son los teléfonos celulares, debido a que hoy en día la mayoría de conductores utilizan estos dispositivos tecnológicos sin detener el vehículo, e incluso existen conductores que manejan observando videos esto genera que el cerebro más se concentre en el contenido del video y dejando a un lado la concentración del vehículo, estos actos ocasionan que por lo menos se generen sustos o en alguno de los casos hasta llegar a ocasionar accidentes de tránsito; existen otros actos que generan distracciones como el cambio de música, vallas en la vía, consumo de bebidas o alimentos.

### **Figura 11**

*Objetos distractores al momento de conducir*



*Nota.* Adaptado de (Salud, 2017).

### **Factor mecánico vehicular**

En cuanto a las causas de los accidentes de tránsito ha tenido mucho que ver el factor mecánico vehicular, dentro de este factor también influye lo que se trata de tipos de vehículos, la antigüedad del vehículo, revisión y mantenimiento del vehículo.

### **Antigüedad del vehículo**

Se tiene en claro que en comparación entre un vehículo de más de 15 años y uno de hace 5 años, el primero ha sufrido más número de accidentes y ha ocasionado grandes pérdidas sean humanas y materiales; esto indica que un vehículo más actualizado o moderno es más seguro porque cuentan con sistemas automáticos de

información sobre los daños que están sufriendo el vehículo, o a su vez da señales claras que algún sistema no está funcionando de la manera correcta.

(Criollo, 2010), menciona que “cuanta más edad tiene un vehículo, menor número de sistema de seguridad tiene incorporado en el interior del vehículo, ya sea de seguridad activa o de protección mediante la seguridad pasiva”, los vehículos actuales se enfocan más en la protección de sus ocupantes con la incorporación de sistemas de seguridad, utilizando la última tecnología existente.

### **Figura 12**

*Antigüedad del vehículo en accidentes de tránsito*



*Nota.* Adaptado de (Criollo, 2010).

### **Problemas de dirección**

La falta de mantenimiento del sistema de dirección de los vehículos es otra de las causas que están involucrados en los accidentes de tránsito, teniendo como resultado la pérdida de pista, descarrilamientos, entre otros, las cuales dejan como daños materiales y en otros casos pérdida de vidas humanas a causa de los accidentes.

El sistema de dirección de un vehículo está compuesta por varios elementos mecánicos que se sitúan entre las ruedas, la función de este sistema es direccionar los neumáticos a través del volante, dentro de ello se encuentran el volante, la barra de dirección que es la encargada de transmitir los movimientos a la caja de dirección y esta a su vez se encarga de trasladar el movimiento a las ruedas; de tal manera que es muy importante dar una revisión y mantenimiento a este sistema.

## **Sistema de frenos**

Este sistema es el encargado de reducir o disminuir la velocidad de un vehículo en movimiento cuando sea necesario, por tal motivo es imprescindible para perpetrar la integridad del conductor y de sus ocupantes, ya que es el principal medio de protección con el que se cuenta en la carretera, por tal razón los conductores deben asegurarse del funcionamiento correcto de este sistema, y del buen estado de los frenos, para esto se debe realizar mantenimientos frecuentes y adecuados, de esta manera se puede evitar posibles problemas en el momento de la circulación del vehículo.

Un sistema de frenos sin mantenimiento y en mal estado siempre traerá problemas al conductor del vehículo e inseguridad a los ocupantes, debido a que este es un elemento de vital importancia para poder maniobrar de manera adecuada y evitar cualquier tipo de accidentes.

### **Figura 13**

*Sistema de frenos*



*Nota.* Adaptado de (Criollo, 2010).

## **Estado y presión de las llantas**

Todo vehículo que circulan por las vías lo hace por medio de neumáticos, estos son un sistema de soporte, desplazamiento y de dirección del vehículo, por tal razón que las llantas neumáticas forman parte de uno de los elementos más importante del esquema de un transporte terrestre, a este respecto (José & Elkin, 2005), señalan que “por el hecho de ser el elemento del vehículo que toma contacto con la vía, el neumático es, sin lugar a dudas, el órgano vital más influyente en la

génesis del accidente, esta decisión puede afectar de modo notable al componente de la seguridad, puesto que la vejez del neumático incide básicamente en sus prestaciones y durabilidad del mismo”.

#### **Figura 14**

*Estado de neumáticos*



*Nota.* Adaptado de (José & Elkin, 2005).

#### **Sistema de luces**

Según (Lijarcio, Catalá, Romaní, Llamazares, & Useche, 2021) mencionan que “por desinformación o falta de conocimiento, muchas personas no realizan una adecuada supervisión y mantenimiento del alumbrado de sus vehículos, ya que desconocen la importancia de ver y ser vistos en la conducción, siempre que un vehículo posea un sistema de luces adecuada podrá circular con mayor seguridad por las noches o en situaciones climatológicas adversas, donde se necesite de este sistema”; se debe tener en cuenta que dentro del sistema de luces no solo comprende el mantenimiento de los faros o lunas de los focos, sino el tipo de alumbrado por parte del conductor, ya que también se ha registrado accidentes por la imprudencia de encender el luces en sentido contrario quitando la visibilidad del conductor que circula por el carril contrario, es importante conocer o informarse sobre el tipo de encendido de luces ya sean altas o bajas según la topografía de la carretera lo amerite, con un correcto encendido de luces del vehículo por parte del conductor se reduciría un gran número de accidentes de tránsito.

### 7.2.3. Factores de riesgos viales

#### **Factor vial**

La conducción de un vehículo siempre se lleva a cabo por una vía que tiene características físicas acorde al tiempo de uso que se haya dado a la vía, el nivel del flujo vehicular, el tipo de vehículos que transitan por esa vía, la situación climatológica entre otros, existen varios factores como presencia de huecos, la falta de romper velocidades, falta de iluminarias, falta de señaléticas informativas y preventivas, gravillas y la presencia de objetos en la calzada de la vía, estos factores se encuentran inmersos dentro del sistema vial y a su vez pueden incidir en la producción de los accidentes de tránsito

#### **Mal estado del pavimento**

Un mal estado del pavimento siempre va presentar diversas falencias dentro de la estructura física de la carretera como huecos, baches, desniveles; estos a su vez genera un peligro constante para los vehículos que transitan por la misma, un mal estado de la vía hace que la velocidad del vehículo siempre sea muy variable o en muchos casos se parecerá que está dirigiendo a exceso de velocidad sin estarlo, esto puede provocar distracciones y tensión haciendo que en ocasiones el conductor pierda el control del vehículo y ocasione un accidente de tránsito.

#### **Figura 15**

*Estado de la vía en accidentes de tránsito*



*Nota.* Adaptado de (Ministerio de transporte y obras públicas, 2019).

### **Falta de iluminación**

La implementación de iluminación en las vías es indispensable y requiere de mayor atención por parte de las autoridades de turno, una vía bien iluminada ayudará a percibir el peligro con anticipación y esto reduciría el número de accidentes de tránsito suscitado durante la noche, la falta de iluminación durante las noches siempre va a incidir en los accidentes de tránsito debido a la baja visibilidad de la carretera u objetos que se pueden encontrar dentro de las vías.

### **Figura 16**

*Falta de iluminación en accidentes de tránsito*



*Nota.* Adaptado de (Lijarcio, Catalá, Romaní, Llamazares, & Useche, 2021).

### **Falta de señalización**

Es importante destacar que la implementación de señaléticas a lo largo de la vía siempre ayudara al conductor a prevenir varios accidentes de tránsito, dentro de las señaléticas que se deben implementar en las vías son las preventivas, informativas y reglamentarias ; dentro de las señaléticas preventivas indican que hay que conducir con máxima precaución en determinados lugares y otras indican las características de la ruta, en cuanto a las señales informativas se indican destinos, servicios y características de la vía, a su vez las señales reglamentarias indican lo que no debe hacer el conductor, estas señales ayudaran a no infringir una ley de tránsito y esto ayudará a prevenir un accidente de tránsito, (Maria, Fernando, & José, 2018).

La falta de señalización vial aumenta el nivel del riesgo del conductor y sus ocupantes debido a que desconoce la topografía vial o de sitios que tienen elementos de alto riesgo como curvas muy pronunciadas, zonas de caída de rocas, zonas pobladas, cruce de animales, o en ocasiones se desconoce a qué nivel de velocidad debe estar circulando el vehículo; entonces podemos decir que la señalización es muy importante para prevenir el número de accidentes de tránsito.

### **Figura 17**

*Falta de señalizaciones, inciden en accidentes de tránsito*



*Nota.* Adaptado de (Maria, Fernando, & José, 2018).

### **Gravillas**

Son materiales de un tamaño pequeño, producto de la trituración de materiales pétreos que son utilizados para cubrir la superficies viales, esos materiales suelen ser peligrosos al momento que un vehículo frene bruscamente en una curva, hace que el vehículo se arrastre por la vía provocando volcamientos o colisiones con otros vehículos.

### **Presencia de objetos en la vía**

En el transcurso del tramo de la vía, el conductor se puede encontrar con la presencia de varios objetos sobre la calzada y estas a su vez pueden hacer que el conductor pierda el control del vehículo, debido a la velocidad con la que está circulando; cuando hablamos de objetos sobre la calzada podemos mencionar como árboles caídos, rocas, tierra, animales, hasta la presencia de personas.

### 2.2.3. Tipos de señalización en tránsito

**Señales reglamentarias:** su objetivo principal es comunicar las prohibiciones, restricciones y establecer la prioridad en las vías. La forma más fácil de reconocerlas es por su color rojo distintivo.

**Figura 18**

*Señales reglamentaria en tránsito*

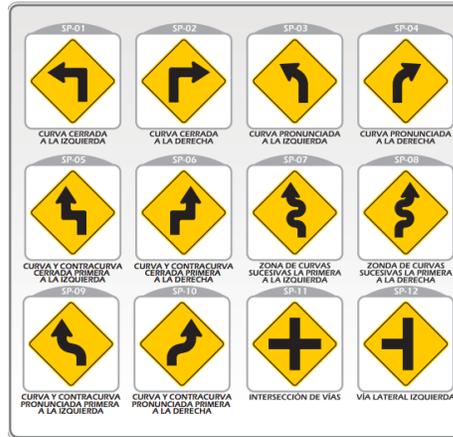


*Nota.* Adaptado de “señales de tránsito “(Comisión de tránsito del Ecuador, 2023).

**Señales preventivas:** su función es comunicar a los conductores sobre los factores de riesgo, indica las características de la vía donde deben prestarle mayor atención durante su recorrido, con el objetivo de transitar con seguridad. La mayoría de las señales preventivas son de color amarillo e iconografía negra, sin embargo, algunas también pueden encontrarse en color rojo, (María, Fernando, & José, 2018).

**Figura 19**

*Señales preventivas en tránsito*

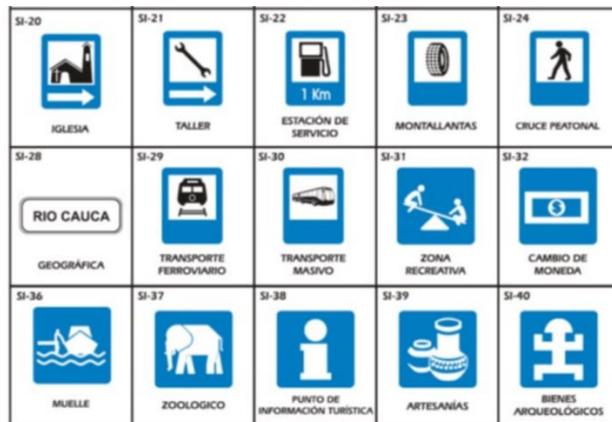


*Nota.* Adaptado de “señales de tránsito “(Comisión de tránsito del Ecuador, 2023).

**Señales informativas:** estas señales de tránsito se crearon con el fin de brindar información sobre servicios o lugares que pueden aparecer en el camino. Por lo general, son de color azul, con letras blancas y símbolos negros, (Maria, Fernando, & José, 2018).

**Figura 20**

*Señales informativas en tránsito*



*Nota.* Adaptado de “señales de tránsito “(Comisión de tránsito del Ecuador, 2023).

**Señales transitorias:** finalmente, las señales transitorias son las encargadas de comunicar y advertir sobre la ejecución de trabajos de construcción y mantenimiento en la vía o en estructuras sobre ella, dentro de esta categoría se puede

encontrar los conos viales, los letreros, las vallas y todo tipo de elemento de señalización vial utilizado para indicar sobre obras a lo largo del camino, (Maria, Fernando, & José, 2018).

### Figura 21

*Señales transitoria en tránsito*



*Nota.* Adaptado de “señales de tránsito “(Comisión de tránsito del Ecuador, 2023).

#### 2.2.4 Tipos de accidentes de tránsito

Un accidente de tránsito es, por definición, aquel suceso que ocurre en la vía pública o privada donde interviene al menos un vehículo en movimiento y que produce daños en las cosas y/o lesiones en las personas. Técnicamente, es una situación dinámica que implica una serie de acontecimientos que culminan en el hecho lamentable. Cada una de ellas es y debe ser estudiada por separado y luego en conjunto, no sólo para entender como sucedió el accidente, sino también para prevenir futuros incidentes, (Hidalgo G. M., 2014).

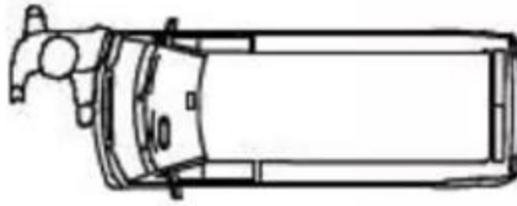
Existen varios tipos de accidentes de tránsito, los cuales se mencionan a continuación:

##### **Accidentes sobre el factor humano**

**Atropello:** Impacto de un vehículo en movimiento a un peatón o animal.

## **Figura 22**

### *Atropellamiento*

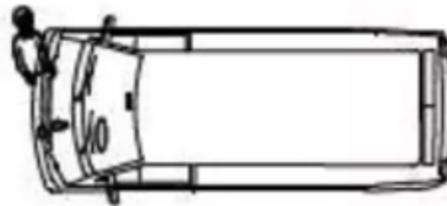


Adaptado de “tipología de accidentes” (Ecuador-Vial.com, 2015).

**Arrollamiento:** Acción por la cual un vehículo pasa con su rueda o ruedas por encima del cuerpo de una persona o animal.

## **Figura 23**

### *Arrollamiento*



*Nota.* Adaptado de “tipología de accidentes” (Ecuador-Vial.com, 2015).

**Caída de pasajero:** Es la pérdida de equilibrio del pasajero que produce su descenso violento, desde el estribo o del interior del vehículo hacia la calzada.

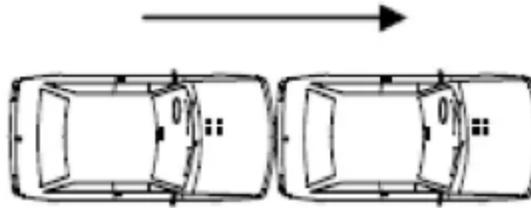
### **Accidentes sobre el factor vehículo**

#### **Choque**

**Choque posterior o por alcance:** Es el impacto de un vehículo al vehículo que le antecede.

## Figura 24

### Choque



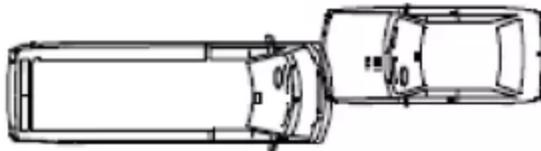
*Nota.* Adaptado de “tipología de accidentes” (Ecuador-Vial.com, 2015).

**Choque frontal longitudinal:** Impacto frontal de dos vehículos, cuyos ejes longitudinales coinciden al momento del impacto.

**Choque frontal excéntrico:** Impacto frontal de dos vehículos, cuyos ejes forman una longitudinales al momento del impacto forman una paralela.

## Figura 25

### Choque frontal



*Nota.* Adaptado de “tipología de accidentes” (Ecuador-Vial.com, 2015).

**Choque lateral angular:** Es el impacto de la parte frontal de un vehículo con la parte lateral de otro, que al momento del impacto sus ejes longitudinales forman un ángulo inferior a 90 grados entre sí.

## Figura 26

### *Choque lateral*



*Nota.* Adaptado de “tipología de accidentes” (Ecuador-Vial.com, 2015).

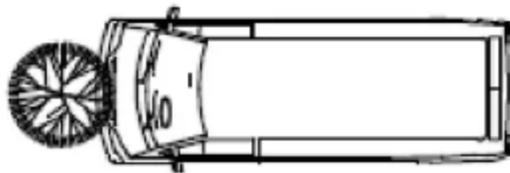
**Choque lateral perpendicular:** Es el impacto de la parte frontal de un vehículo con la parte lateral de otro, que al momento del impacto sus ejes longitudinales forman un ángulo diferente a 90 grados.

### **Estrellamiento**

Impacto de un vehículo en movimiento contra otro estacionado o contra un objeto fijo.

## Figura 27

### *Estrellamiento*



*Nota.* Adaptado de “tipología de accidentes” (Ecuador-Vial.com, 2015).

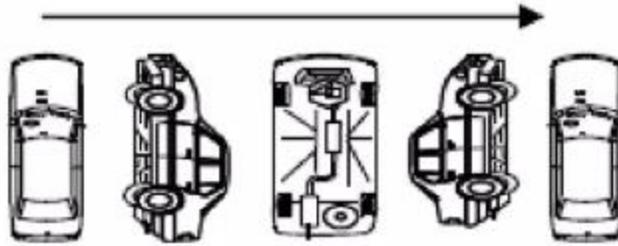
### **Volcamiento**

Es el accidente a consecuencia del cual la posición del vehículo se invierte o éste cae lateralmente.

**Volcamiento lateral:** Es la pérdida de la posición normal del vehículo, por uno de sus laterales, descritos como 1/4, 24, 34 o un ciclo completo (44).

## Figura 28

### Volcamiento



*Nota.* Adaptado de “tipología de accidentes” (Ecuador-Vial.com, 2015).

**Volcamiento longitudinal:** Es la pérdida de la posición normal del vehículo, en el sentido de su eje longitudinal, descritos como: 1/4, 2/4, 3/4 o un ciclo completo (4/4).

**Vuelta de campana:** Llamado también volteo, se produce cuando el vehículo gira sobre su eje longitudinal y cae sobre el techo.

### Rozamiento

Es la fricción de la parte lateral de la carrocería de un vehículo en movimiento, con un vehículo estacionado o un objeto fijo.

## Figura 29

### Rozamiento



*Nota.* Adaptado de “tipología de accidentes” (Ecuador-Vial.com, 2015).

### Roce

Es la fricción de las partes laterales de la carrocería de dos vehículos en movimiento, determinando daños materiales superficiales.

**Roce negativo:** Cuando los vehículos que intervienen en el roce circulan en el mismo sentido.

**Roce positivo:** Cuando los vehículos que intervienen en el roce circulan en sentido contrario.

### 2.2.5 Fases de accidentes de tránsito

Durante el proceso se debe tomar en cuenta una serie de fases en el cual se determinará el grado de atención y de responsabilidad de los participantes.

#### **Fase de percepción**

Varios actores se dirigen a esta fase como un punto de percepción posible y un punto de percepción real:

**Punto de percepción posible:** momento y lugar donde una persona natural puede reconocer los peligros que pueden causar un accidente, (Domínguez, 2002).

**Punto de percepción real:** momento y lugar donde el conductor percibe realmente el peligro o la amenaza, (Domínguez, 2002).

#### **Fase de decisión**

Durante esta etapa, cuando se logra una verdadera conciencia, el conductor o peatón responde a la amenaza y toma medidas para evitarlo, (Ortega, 2016).

Dentro de esta fase se distingue:

- **Posición de decisión:** respuesta del conductor a los estímulos externos, por lo general adoptando una maniobra evasiva, (Domínguez, 2002).

- **Tiempo de reacción:** el intervalo de tiempo entre el conductor o el peatón, entre el estímulo sensorial y la correspondiente respuesta espontánea, (Domínguez, 2002).

- **Maniobra de evasión:** acción que realiza el conductor para evitar un accidente como: giros del volante, tocar la bocina, detener el vehículo, reducir la velocidad, destellos de luz intensiva, entre otros, (Domínguez, 2002).

## Fase de conflicto

Su espacio y tiempo, incluido el clímax de incidentes entre posiciones clave y finales, (Ortega, 2016).

Dentro de esta fase comprende:

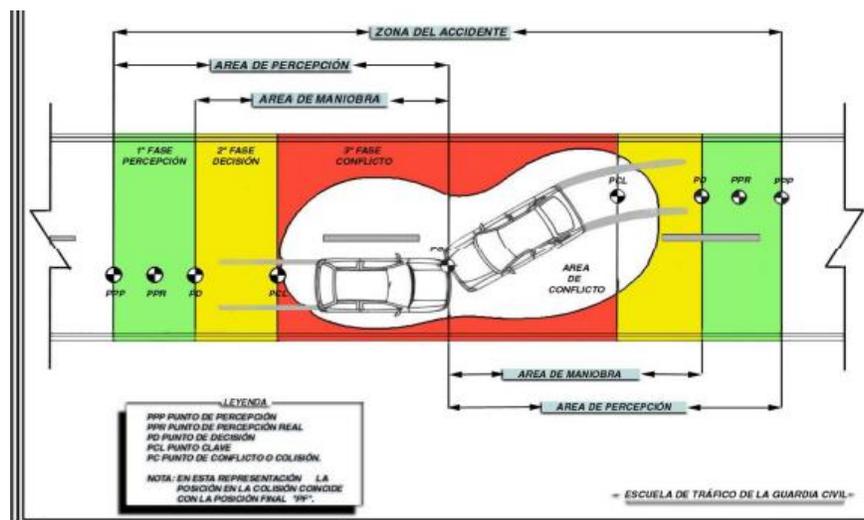
- **Posición clave:** momento y lugar del accidente independientemente de la voluntad del conductor, (Domínguez, 2002).

**Posición de conflicto:** momento y lugar donde ocurre el accidente y corresponde a la posición de mayor impacto, (Domínguez, 2002).

**Posición final:** posición en la que una serie de eventos alcanza la quietud después de desencadenar un evento, (Domínguez, 2002).

## Figura 30

*Fases de un accidente de tránsito*



*Nota.* Adaptado de “tipología de accidentes” (Ecuador-Vial.com, 2015).

## 2.3 MARCO LEGAL

### 2.3.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA

**Art. 389.-** El estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la

recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley, (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008). Tendrá como funciones principales:

1.- Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.

2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.

3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.

5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.

6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.

7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

**Art. 390.-** Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean

insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad, (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2008).

### **2.3.2. LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL**

**Art. 4.-** Es obligación del Estado garantizar el derecho de las personas a ser educadas y capacitadas en materia de tránsito y seguridad vial, en su propia lengua y ámbito cultural. Para el efecto, el Ministerio del Sector de la Educación en coordinación con la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, desarrollarán los programas educativos en temas relacionados con la prevención y seguridad vial, principios, disposiciones y normas fundamentales que regulan el tránsito y su señalización, considerando la realidad lingüística de las comunidades, pueblos y nacionalidades, el uso de las vías públicas, de los medios de transporte terrestre dispondrán su implementación obligatoria, en todos los establecimientos de educación públicos y privados del país, (LOTAIP, 2018).

**Artículo 16:** La Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, es el encargado de la regulación, planificación y control del transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, en el territorio nacional, en el ámbito de sus competencias, con sujeción a las políticas emanadas del Ministerio del Sector; así como del control del tránsito en las vías de la red estatal troncales nacionales, en coordinación con los GAD'S y tendrá su domicilio en el Distrito Metropolitano de Quito, (LOTAIP, 2018).

### **DE LAS UNIDADES DEL CONTROL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL DE LOS GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS**

**Art. 30.2.-** El control del tránsito y la seguridad vial será ejercido por las autoridades regionales, metropolitanas o municipales en sus respectivas

circunscripciones territoriales, a través de las Unidades de Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, constituidas dentro de su propia institucionalidad, unidades que dependerán operativa, orgánica, financiera y administrativamente de éstos.

Las Unidades de Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, Metropolitanos o Municipales, estarán conformadas por personal civil especializado, seleccionado y contratado por el Gobierno Autónomo Descentralizado y formado por la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, (LOTAIP, 2018).

De conformidad a la forma de ejercicio de las competencias prevista en la legislación relativa a descentralización, en las circunscripciones donde los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, Metropolitanos o Municipales, no se encuentren obligados a asumir el control operativo del tránsito, la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial podrá delegar esta facultad a la Comisión de Tránsito del Ecuador, (LOTAIP, 2018).

**Art. 30.4.-** Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, Metropolitanos y Municipales, en el ámbito de sus competencias en materia de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial, en sus respectivas circunscripciones territoriales, tendrán las atribuciones de conformidad a la Ley y a las ordenanzas que expidan para planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte, dentro de su jurisdicción, observando las disposiciones de carácter nacional emanadas desde la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial; y deberán informar sobre las regulaciones locales que en materia de control del tránsito y la seguridad vial se vayan a aplicar, (LOTAIP, 2018).

Corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales en el ámbito de sus competencias, planificar, regular y controlar las redes interprovinciales e intercantonales de tránsito y transporte.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Metropolitanos y Municipales en el ámbito de sus competencias, tienen la responsabilidad de planificar, regular y controlar las redes urbanas y rurales de tránsito y transporte dentro de su jurisdicción.

### **Del ámbito del tránsito y la seguridad vial**

**Art. 88.-** En materia de tránsito y seguridad vial, la presente ley tiene por objetivo, entre otros, los siguientes:

a) La organización, planificación y regulación de la movilidad peatonal, circulación, seguridad vial, uso de vehículos a motor, de tracción humana, mecánica o animal, y la conducción de semovientes;

b) La prevención, reducción sistemática y sostenida de los accidentes de tránsito y sus consecuencias, mortalidad y morbilidad; así como aumentar los niveles de percepción del riesgo en los conductores y usuarios viales;

c) El establecimiento de programas de capacitación y difusión para conductores, peatones, pasajeros y autoridades, en materia de seguridad vial, para la creación de una cultura y conciencia vial responsable y solidario;

d) La formación de conductores;

e) El establecimiento de ciclos de capacitación continua para la actualización de conocimientos, adaptación a los cambios en el tránsito vial, evaluación de las condiciones mentales, psicosenométricas y físicas de los conductores;

f) El sostenimiento económico de las actividades relacionadas con el tránsito y seguridad vial;

g) Disponer la implantación de requisitos mínimos de seguridad para el funcionamiento de los vehículos, de los elementos de seguridad activa y pasiva y su régimen de utilización, de sus condiciones técnicas y de las actividades industriales que afecten de manera directa a la seguridad vial;

h) La reducción de la contaminación ambiental, producida por ruidos y emisiones de gases emanados de los vehículos a motor; así como la visual ocasionada por la ocupación indiscriminada y masiva de los espacios de la vía pública;

i) La tipificación y juzgamiento de las infracciones al tránsito, los procedimientos y sanciones administrativas y judiciales; y,

j) El establecimiento de programas de aseguramiento a los ciudadanos, atención a víctimas, rescate de accidentados y mejora en los servicios de auxilio. Todos estos objetivos se establecen en la presente ley como marco teórico esencial y deberán ser desarrollados y regulados mediante las normativas respectivas que se aprobarán para el efecto, (LOTAIP, 2018).

### **DE LAS PARTES POLICIALES**

**Artículo 163:** El parte policial por delitos y contravenciones de tránsito, debe contener una relación detallada y minuciosa del hecho y sus circunstancias, incluyendo croquis y de ser posible, fotografías que evidencien el lugar del suceso y los resultados de la infracción.

**Art. 165.1.-** En casos de accidentes de tránsito para garantizar la seguridad ciudadana, los agentes civiles de tránsito en los sitios en que los Gobiernos Autónomos Descentralizados ejerzan las competencias o la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE), de acuerdo con su jurisdicción, tomarán procedimiento y deberán elaborar el parte de accidente de tránsito correspondiente. Los vehículos detenidos por accidentes de tránsito serán trasladados a los patios de retención vehicular, que estarán a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados que han asumido la competencia, de la Agencia Nacional de Regulación y Control del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (ANRCTTTSV) o de la Comisión de Tránsito del Ecuador (CTE) en sus respectivas jurisdicciones, para continuar con la cadena de custodia que servirá para las diligencias de ley pertinentes, (LOTAIP, 2018).

### **2.3.3. CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL**

**Art. 37.-** Responsabilidad en embriaguez o intoxicación.- Salvo en los delitos de tránsito, la persona que al momento de cometer la infracción se encuentre bajo los efectos del alcohol o de sustancias estupefacientes, psicotrópicas o preparados que las contengan, será sancionada conforme con las siguientes reglas, (COIP, 2021).

1. Si deriva de caso fortuito y priva del conocimiento al autor en el momento en que comete el acto, no hay responsabilidad.

2. Si deriva de caso fortuito y no es completa, pero disminuye considerablemente el conocimiento, hay responsabilidad atenuada imponiendo el mínimo de la pena prevista en el tipo penal, reducida en un tercio, (COIP, 2021).

3. Si no deriva de caso fortuito, ni excluye, ni atenúa, ni agrava la responsabilidad.

4. Si es premeditada con el fin de cometer la infracción o de preparar una disculpa, siempre es agravante.

**Art. 371.-** Infracciones de tránsito.- Son infracciones de tránsito las acciones u omisiones culposas producidas en el ámbito del transporte y seguridad vial.

**Art. 460.-** Reconocimiento del lugar de los hechos.- La o el fiscal con el apoyo del personal del Sistema especializado integral de investigación, de medicina legal y ciencias forenses, o el personal competente en materia de tránsito, cuando sea relevante para la investigación, reconocerá el lugar de los hechos de conformidad con las siguientes disposiciones:

1. La o el fiscal o el personal del sistema especializado integral de investigación, de medicina legal y ciencias forenses, podrá impedir a cualquier persona, incluso haciendo uso de la fuerza pública, que ingrese o se retire del lugar donde se cometió la infracción, por un máximo de ocho horas, hasta que se practiquen las actuaciones de investigación necesarias (COIP, 2021).

2. En las infracciones de tránsito, las diligencias de reconocimiento del lugar de los hechos, investigaciones, inspección técnica ocular y peritajes serán realizados

por el personal especializado del organismo competente en materia de tránsito en su respectiva jurisdicción.

3. Los agentes de tránsito tomarán procedimiento y elaborarán el parte correspondiente. Se harán cargo de los presuntos infractores quienes serán puestos inmediatamente a órdenes de la autoridad competente y se requerirá la participación del personal especializado del organismo competente en materia de tránsito en su respectiva jurisdicción, (COIP, 2021).

4. Se remitirá a la o al fiscal correspondiente, los partes policiales y demás documentos relativos a la infracción, en el plazo de veinticuatro horas.

5. La fijación y recolección de las evidencias, huellas, vestigios encontrados en el lugar ingresarán en cadena de custodia para la investigación a cargo de la o el fiscal, quien dispondrá las diligencias pertinentes.

6. Los vehículos aprehendidos por accidentes de tránsito, en los que resulten personas heridas o fallecidas, se trasladarán a los patios de retención vehicular respectivo hasta su reconocimiento pericial.

7. La diligencia de reconocimiento pericial de los vehículos ordenada por la o el fiscal será practicada dentro del plazo de setenta y dos horas, contadas desde que la o el fiscal recibe el parte policial correspondiente. Posteriormente al reconocimiento pericial se entregará el automotor a su propietario, poseedor o a quien legalmente corresponda, (COIP, 2021).

8. Se realizarán diligencias de reconocimiento del lugar de los hechos en territorio digital, servicios digitales, medios o equipos tecnológicos.

#### **2.4. Definición de términos**

**Factores de riesgo:** es una característica, condición o comportamiento que aumenta la probabilidad de sufrir un accidente.

**Riesgos:** combinación de la probabilidad de que se produzca un evento con consecuencias negativas.

**Incidencia:** evento o acontecimiento que ocurre en el medio de un asunto.

**Accidentes de tránsito:** es un suceso que ocurre sobre la vía y se presenta de manera fortuito.

**Prevención:** actividades adoptadas en una actividad con el fin de evitar o disminuir los riesgos.

**Medidas de riesgos:** es un procedimiento dispuesto para la toma de decisiones o para accionar frente a un determinado escenario.

**Tráfico:** desplazamiento de medios de transporte, seres humanos, a través de una red vial.

**Impericia:** carencia de conocimientos técnicos dentro de una actividad que se desarrolla.

**Negligencia:** omisión al cumplimiento, al deber con conocimiento de causa.

**Imprudencia:** realizar un acto con ligereza, sin las adecuadas precauciones.

## **2.5. Hipótesis de la investigación**

Entre los accidentes de tránsito suscitados por factores humanos, viales y vehiculares, se estima que prevalecen los siniestros vehiculares por la incidencia del factor humano.

## 2.6. SISTEMA DE VARIABLES

### 2.6.1 Operacionalización de las variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

Variable independiente	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Ítem/escala de medición	Técnica o instrumento
<b>Factores de riesgo</b>	Los factores de riesgo son cualquier característica, condición o exposición de un bien, material o individuo, lo cual es el origen de un evento adverso, la misma que aumenta la probabilidad que se materialicen los accidentes de tránsito.	<b>Factor Humano</b>	Impericia Imprudencia Negligencia	Nominal	Ficha de observación  Entrevista
		<b>Factor vial</b>	Estado del pavimento Estado de señaléticas Existencia de iluminación Topografía de la vía Tachas viales Presencia de neblina	<b>Nivel de riesgo</b>  Muy alto Alto Medio Bajo	Norma técnica de prevención NTP 330   Ficha técnica de observación

			Factor vehicular	Estado de neumáticos Problemas de dirección Sistema de frenos Sistema de luces	Nominal	Ficha de observación  Entrevista
Variable dependiente	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Ítem	Técnica o instrumento	
<b>Accidentes de tránsito</b>	Es la acción culpable cometida por los conductores de los vehículos, sus pasajeros o los peatones, al hacer uso y moverse por una vía terrestre, donde esta se deriva en un percance que afecta a las personas de forma directa o indirecta.	<b>Tipos de accidentes</b>	Choques Volcamientos Estrellamientos Pérdida de pista Arrollamiento Atropellamiento Rozamiento	Número de accidentes  Causas de los accidentes  Consecuencias de los accidentes	Matriz de recolección de información de partes policiales  Base de datos del historial de siniestralidad de tránsito	

## CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Para la ejecución de la presente investigación, se hizo hincapié en los siguientes niveles de investigación, según el enfoque, lugar, y manipulación de las variables y acorde a los objetivos planteados para el estudio, los mismos que se hacen mención a continuación:

### 3.1. NIVELES DE INVESTIGACIÓN

**De Campo:** La investigación de campo consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna. En efecto el proceso de recolección de datos se realizó en el lugar y área e investigación, sin alterar las condiciones existentes.

**Descriptiva:** El estudio descriptivo se enfoca en especificar las propiedades y características más relevantes de los sujetos de investigación sometidos a un análisis, por medio de la estimación del riesgo vial se identificaron los tramos más críticos de la vía Guanujo Echeandía.

**Cualicuantitativo o Mixto:** El enfoque de esta investigación tiene un alcance puntual donde consiste en recopilar, analizar e integrar tanto la investigación cuantitativa y cualitativa. En este sentido se realizó el estudio y análisis de la realidad a través de este procedimiento, con la que se alcanzó una mejor comprensión del problema de investigación, permitiendo un mayor nivel de inferencia.

**Explicativa:** Mediante este método investigativo fue factible determinar las distintas causas del problema, mediante la identificación y el análisis de la variable independiente, y la variable dependiente así como los resultados de la estimación del riesgo vial.

Para verificar si los factores de riesgo en estudio han tenido o no cierta incidencia sobre los accidentes de tránsito, se procede a integrar los indicadores establecidos en las técnicas y herramientas, como también los niveles de atribuciones para cada uno de los factores, para verificar la profundidad de estudio de cada uno de los factores, adicional se establecen los tipos de datos que se analizan en cada uno de los objetivos de la presente investigación.

### 3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación corresponde a un enfoque cualicuantitativo o mixto no experimental, de cohorte, debido a que se recolectó información en un determinado tiempo sobre los factores de riesgos que inciden en los accidentes de tránsito.

### 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### Técnicas

**Observación directa:** esta técnica se utilizó para el levantamiento de información en cuanto al estado de los elementos viales que conforma el entorno vial, así también para verificar el actuar de los conductores.

**Revisión de datos históricos:** esta técnica se hizo uso para la determinación de los factores que inciden en los accidentes de tránsito, por medio de la revisión del historial de siniestralidad de tránsito emitida por la Agencia Nacional de tránsito.

**Entrevista:** Es una herramienta entablado entre dos o más personas, la cual fue aplicado al personal policial ubicado en una UPC ubicado en el tramo vial.

#### Instrumentos

**Entrevista semiestructurada:** se utilizó esta entrevista con una serie de preguntas al personal policial, para conocer la perspectiva policial en relación con los accidentes de tránsito.

**Matriz de recolección de datos:** mediante esta matriz se recolectó información relacionado con los elementos del entorno vial para un posterior procesamiento de los mismos y llegar a obtener un resultado final.

**Ficha de observación:** Se utilizó la ficha de observación como un instrumento de recolección relacionados al comportamiento de los conductores, a través de la observación directa.

**Tabla 2**

*Tipos de obtención de datos por factores de riesgos*

<b>Objetivos</b>	<b>Herramientas y Técnicas</b>	<b>Factor de riesgos atribuido</b>	<b>N° preguntas/Atribuciones</b>	<b>Tipo de datos</b>
<b>Objetivo 1</b>	Revisión histórica de siniestros de tránsito	Factor humano	Atribuible	Cuantitativo
		Factor vehicular	Atribuible	
		Factor Vial/ambiental	Atribuible	
	Ficha de observación	Factor humano	2,3,4,5,6,7,8,9,10	Cuali cuantitativo
		Factor vehicular	1,	
	Entrevista	Factor humano	1,2,3,4,5,6	Cualitativo
		Factor vehicular	2,4,5	
		Factor Vial/ambiental	2,3,4,5	
	<b>Objetivo 2</b>	NTP 330 Ficha de evaluación	Factor Vial/ambiental	Indicadores de evaluación del factor vial

<b>Objetivo 3</b>	Revisión de fuentes bibliográficas/ Criterios técnicos	Factor humano	Atribuible	Cualitativo
		Factor vehicular	Atribuible	
		Factor Vial/ambiental	Atribuible	

*Nota.* Matriz de tipos de datos recolectados durante la investigación. Fuente: Propia.

### 3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### Tipo de muestreo probabilístico

Se aplicó este tipo de muestreo, debido a que nos permitió elegir los vehículos aleatoriamente con la misma probabilidad de ser elegidos y formar parte de la muestra, de tal manera que para la obtención de la muestra se hizo uso del muestreo aleatorio simple.

**Muestreo aleatorio simple con reposición de elementos.** Es el procedimiento en el que se extrae un número y posteriormente se lo devuelve, por lo tanto, podrá volver a ser seleccionado para conformar la muestra. Para el estudio respectivo se seleccionaran a los vehículos de manera aleatoria, de tal manera que se cumpla en número total de la muestra.

Pasos del muestreo aleatorio simple aplicado:

**Selección de la población.** Se obtuvo el número promedio de vehículos que circulan por el trayecto vial en estudio.

**Determinación del tamaño de la población.** Se realizó el cálculo de la muestra de la población obtenida, mediante la siguiente formula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * P * (1 - P)}$$

**Selección de los elementos de estudio.** Se seleccionarán los vehículos según el muestreo aleatorio simple con reposición de elementos.

## Población y muestra

Para la implementación de la muestra se realizó un conteo de vehículos diario por una hora, esto durante una semana en la vía Guanajujo Echeandía, donde se obtuvo un promedio de 71 vehículos, esto entre públicos y particulares, a este número se procedió a calcular el tamaño de la muestra y obtener un número específico, a las que se les aplicó la ficha de observación.

**Tabla 3**

*Conteo de vehículos por hora en la vía Guanajujo Echeandía*

TIPO DE VEHÍCULOS		LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	SUMATORIA	PROMEDIOS	PORCENTAJE
PÚBLICOS	Buses	3	1	1	2	1	1	2	131	19	26,36%
	Carga pesada	8	11	10	8	12	6	2			
	Camionetas y dobles	6	10	6	6	5	7	10			
	Autos/Taxis	2	2	3	3	2	0	1			
	Motos	0	0	0	0	0	0	0			
	<b>TOTAL</b>	19	24	20	19	20	14	15			
PARTICULARES	Buses	0	0	0	0	0	0	0	366	52	73,64%
	Carga pesada	15	5	15	13	9	8	9			
	Camionetas y dobles	25	7	12	21	25	17	19			
	Autos/Taxis	19	18	16	23	20	20	22			
	Motos	2	7	2	5	0	4	8			
	<b>TOTAL</b>	61	37	45	62	54	49	58			
<b>Promedio total diario por hora</b>										<b>71</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Matriz de recolección del conteo de vehículos. Fuente: propia.

**Tabla 4**

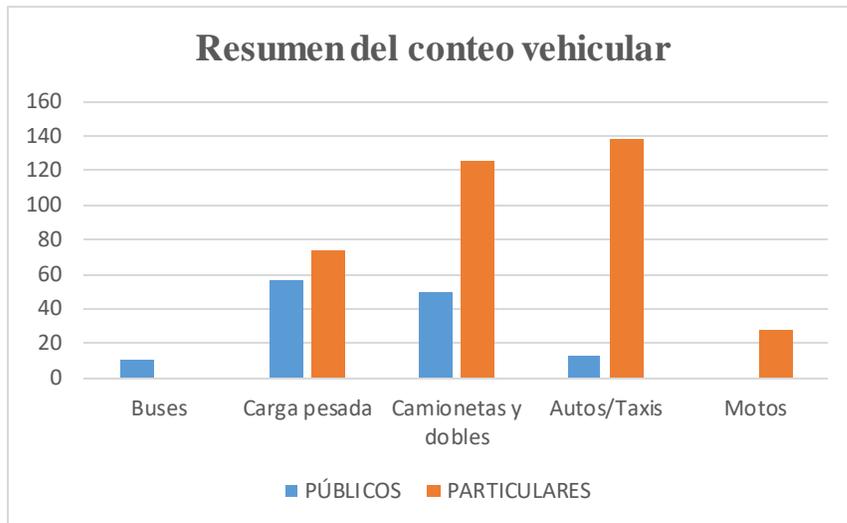
*Resumen de número de vehículos contabilizados*

VEHÍCULOS	PÚBLICOS	PARTICULARES
Buses	11	0
Carga pesada	57	74
Camionetas y dobles	50	126
Autos/Taxis	13	138
Motos	0	28
<b>TOTAL</b>	<b>131</b>	<b>366</b>

Nota. Número de vehículos contabilidad. Fuente: Noma técnica de prevención.

### Gráfico 1

Flujo vehicular



Nota. El gráfico representa el flujo vehicular por hora en la vía Guanujo Echeandía.

### Cálculo de la muestra

Se procede a calcular el tamaño óptimo de la muestra:

$$\eta = \frac{N * Z^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * P * (1 - P)}$$

$$\eta = \frac{71 * 1,96^2 * 50 * (1 - 50)}{(71 - 1) * 5^2 + 1,96^2 * 50 * (1 - 50)}$$

$$\eta = \frac{71 * 3,8416 * 50 * (1 - 50)}{(71 - 1) * 25 + 3,8416 * 50 * (1 - 50)}$$

$$\eta = \frac{668246}{11161,92}$$

$$n = 60$$

**Donde:**

**n**= el cálculo del tamaño de la muestra

**N**= La población universo o población total

**Z**= Niveles de confianza

**e** = Error propuesto por el autor del proyecto

**p**= Proporción que se desea conseguir de la población en estudio, por lo general se utiliza un valor de 50%.

Una vez que se procedió a calcular la muestra se obtuvo un valor de 60 vehículos, con los que debemos trabajar acorde al flujo vehicular en la vía Guanujo Echeandía, a este número de vehículos se les aplicó las herramientas o técnicas de levantamiento de información necesarias para la investigación.

### **3.5. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS, POR OBJETIVOS**

Para la redacción del documento, se utilizó el software Microsoft Word, de la misma manera para el procesamiento de la información recolectada se hizo uso la herramienta Microsoft Excel, mediante la cual se obtuvo gráficos, frecuencias, porcentajes y promedios.

**Metodología para el objetivo 1:** para llevar a cabo el procesamiento y análisis de los datos obtenidos dentro de este objetivo, se utilizó las siguientes herramientas:

**Revisión de datos históricos:** El método de revisión de datos histórico permite estudiar hechos del pasado con el fin de encontrar explicaciones atribuibles a las causas u objetos de estudio; por medio de esta metodología se pudo recolectar y estudiar datos históricos de accidentes de tránsito que suscitaron, en el tramo de la vía Guanujo – Echeandía.

**Programa Excel:** para este objetivo se utilizó como técnica de procesamiento y análisis de datos, en la que se realizó la tabulación de la

información recabada para cumplir con este objetivo, por medio de la cual se pudo discernir la información necesaria y relacionada con la investigación.

**Software QGIS:** Este software se utilizó para elaborar mapas, con la ubicación de los accidentes de tránsito suscitados y lo que corresponden al periodo de la investigación.

**Metodología para el objetivo 2:** Para llevar a cabo con el cumplimiento de este objetivo, se utilizaron las siguientes técnicas de procesamiento y análisis de información:

**Programa Excel:** para este objetivo se utilizó como técnica de procesamiento y análisis de datos, para la tabulación de la información recaba y cumplir con este objetivo, por medio de la cual se pudo discernir la información necesaria y relacionada con la investigación.

**Analítica:** Mediante este método se realizó los respectivos análisis de los resultados obtenidos de la tabulación de datos obtenidos, por medio de sus respectivas herramientas.

### **Norma Técnica de Prevención 330**

Para llevar a cabo la evaluación del riesgo vial se utilizó el método simplificado de riesgo NTP 330, este método se aplicó de la siguiente manera:

Primero, identificamos los niveles de deficiencia de los factores de riesgos del entorno vial, que inciden en los accidentes de tránsito con las ponderaciones respectivas que se visualizan en la siguiente matriz.

**Tabla 5***Niveles de deficiencia*

<b>Nivel de deficiencia</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Descripción</b>
Muy deficiente (MD)	10	Se ha detectado factores de riesgo significativos, que determinan como muy posible la generación de fallos. Los elementos viales preventivos existentes son ineficaces.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. Los elementos viales preventivos existentes se ven reducidos y obsoletos.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. Elementos viales preventivos existentes se encuentran en condiciones estables para el tránsito.
Aceptable (A)	1	No se ha detectado anomalías destacables alguna. Los elementos viales preventivos se encuentran en óptimas condiciones.

*Nota.* Ponderaciones para el nivel de deficiencia. Fuente: Norma Técnica de prevención.

**Tabla 6***Factores de riesgo del entorno Vial*

<b>Evaluación del Factor Vial Para el Nivel de Deficiencia</b>					
<b>Componente o indicadores</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>VALOR</b>
<b>Presencia de baches en el tramo de la vía</b>	Presencia de muchos baches	Presencia de baches considerables	Poca presencia de baches	Nula presencia de baches	
<b>Presencia de neblina en el tramo de la vía</b>	Casi siempre	Algunas veces	Pocas veces	Nunca	
<b>Presencia de deslizamientos durante la época invernal</b>	Muy frecuente	Frecuente	De vez en cuando	Nunca	
<b>Existencia de indicadores de límite de velocidad permitido</b>	Ninguno	1 en cada ingreso a un centro poblado	1 en cada ingreso de algunos centros poblados	1 en cada ingreso de un centro poblado, vías empinadas y curvas	
<b>Existencia de alumbrado público</b>	No existe	Solo en zonas pobladas	Zonas pobladas y puntos críticos (Tamos de exceso neblina)	En la mayor parte del trayecto vial	
<b>Presencia de malezas que dificultan la circulación</b>	Malezas en todo el tramo vial	En la mayoría parte del tramo	Malezas en pocas partes	No hay presencia de malezas	
<b>Presencia de vías sinuosas</b>	Vía sinuosa en todo el tramo vial	Vía sinuosa en la mayor parte del tramo	Vía sinuosa en pocas partes	No existe (vía totalmente recta)	
<b>Topografía de la vía</b>	Vía muy empinada casi en su totalidad	Vía con pocos tramos empinados	Mayor parte de la vía plana	Vía plana casi en su totalidad	
<b>Presencia de Tachas viales</b>	Existen muy pocos o nulos	Existen pocos y en mal estado	Existe pero en mal estado	Existen en su totalidad y en buen estado	
<b>Estado de señaléticas horizontales</b>	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	
<b>Estado de señaléticas verticales</b>	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	

*Nota.* Factores del entorno vial Fuente: Norma Técnica de prevención.

**Tabla 7***Ponderaciones para el nivel de deficiencia*

Nivel de deficiencia	Valor promedio	Ponderación NTP 330
Aceptable (A)	1	1
Mejorable (M)	2	2
Deficiente (D)	3	6
Muy deficiente (MD)	4	10

*Nota.* Ponderaciones del nivel de deficiencia Fuente: Norma Técnica de prevención.

Para la matriz de exposición vehicular en el factor vial, se tomó en cuenta el flujo vehicular existente por la vía Guanaju Echeandia, en la siguiente matriz se muestra las ponderaciones y el significado de cada uno de ellos.

**Tabla 8***Niveles de exposición*

<b>Determinación del nivel de exposición</b>		
<b>Nivel de exposición</b>	<b>NE</b>	<b>Significado</b>
<b>Continuada (EC)</b>	4	Más de 100 vehículos por hora, transitan por este tramo de la vía.
<b>Frecuente (EF)</b>	3	71 a 100 vehículos por hora, transitan por este tramo de la vía.
<b>Ocasional (EO)</b>	2	41 a 70 vehículos por hora, transitan por este tramo de la vía.
<b>Esporádica (EE)</b>	1	10 a 40 vehículos por hora, transitan por este tramo de la vía.

*Nota.* Ponderaciones para la exposición. Fuente: Norma Técnica de prevención.

**Tabla 9***Nivel de probabilidad*

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de la vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

*Nota.* Niveles de probabilidad de ocurrencia. Fuente: Noma técnica de prevención.

Para la determinación del nivel de probabilidad se obtuvo en función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas existentes en el entorno vial y el nivel de exposición al riesgo, de tal manera que se utilizara la ecuación: NP= ND\*NE.

**Tabla 10***Nivel de probabilidad*

		Nivel de exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

*Nota.* Matriz de ponderaciones del nivel de probabilidad. Fuente: Norma técnica de prevención.

**Tabla 11***Nivel de consecuencias*

Determinación del nivel de consecuencia				
Nivel de consecuencia	NC	Daños personales posibles	Características del entorno vial	daños materiales posibles
<b>Mortal o Catastrófico</b>	100	Puede causar 1 o varias muertes.	Mayor parte de la vía atraviesa por topografía con fuertes pendientes, vías con curvas cerradas, sinuosas y a la vez empinadas.	Siniestro de tránsito fatal, Los vehículos pueden ir al abismo y destruirse totalmente.
<b>Muy Grave</b>	60	Puede traducirse en 1 o varios heridos con lesiones graves que pueden ser irreparables.	El siniestro de tránsito puede suscitarse en sectores de vías muy empinadas, vías con curvas cerradas, sinuosas y muy continuas.	Los vehículos pueden irse varios metros fuera de la carretera, choques, volcamientos, estrellamientos y sufrir daños considerables.

<b>Grave</b>	25	Puede traducirse en lesiones con incapacidad de moverse y reintegrar inmediatamente a labores normales.	El siniestro de tránsito puede suscitarse en rectas, la vía atraviesa centros poblados, en este tramo la vía permite velocidades altas, hay presencia de personas frecuentemente.	Puede suscitarse tipo de accidentes como atropellamientos, choques por exceso de velocidad, volcamientos.
<b>Leve</b>	10	Pueden causar pequeñas lesiones que no requieren hospitalización.	El siniestro de tránsito puede suscitarse en rectas, no hay presencia de vías empinadas, no es probable encontrar personas, semovientes y obstáculos en la vía.	El vehículo puede salir de la vía, derrapes por la calzada mojada, frenados bruscos.

*Nota.* Ponderaciones para el nivel de consecuencia. Fuente: Noma técnica de prevención.

**Tabla 12**

*Calificaciones para el nivel de riesgos*

		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	2-4
<b>Nivel de consecuencia (NC)</b>	100	I 400-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	I 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	II 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	II 40 III 20

*Nota.* Calificaciones según el nivel de consecuencias Fuente: Noma técnica de prevención

Para la determinación del nivel de riesgo se realizó en función del nivel de probabilidad y el nivel de consecuencias; de esta forma se utilizaron la siguiente ecuación:  $NR = NP * NC$ .

**Tabla 13**

*Ponderaciones de los niveles de riesgos o intervención*

Nivel de riesgo o intervención	Valor	Significado
I	4000-600	Muy alto: Situación crítica, Corrección urgente.
II	500-150	Alto: Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Medio: Mejorar si es posible, sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Bajo: No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

*Nota.* Ponderaciones de los niveles de riesgos. Fuente: Noma técnica de prevención.

**Metodología para el objetivo 3:** Este objetivo se trata de proponer medidas de prevención frente a los accidentes de tránsito, en el tramo de la vía Guanujo – Echeandía, para lo cual se utilizó algunos métodos mencionados en los objetivos anteriores:

**Documental:** Mediante la investigación documental se indagó información de fuentes bibliográficas confiables, para establecer medidas de reducción de riesgos frente a los accidentes de tránsito, lo cual es parte de nuestra propuesta de investigación, como profesionales en nuestra área de Gestión de Riesgos.

**Analítico:** la investigación realizada pudo ser analizada por partes, debido a que se obtuvo datos teóricos de varias fuentes de información, tal como de la matriz de recopilación de información, ficha de observación y la entrevista, por medio de esto se realizó un análisis de los diferentes factores que inciden en los accidentes de tránsito, para de esta forma poder establecer las medidas de reducción de riesgos frente a los accidentes de tránsito, y a su vez estas puedan ser aplicadas en el lugar donde se desarrolló la investigación.

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PROPUESTOS**

### **4.1. RESULTADOS DE OBJETIVO 1**

Determinar la incidencia de los factores humanos, viales y vehiculares, en los accidentes de tránsito, en el tramo de la vía Guanajuato – Echeandía, en el período noviembre 2022-febrero 2023.

#### **4.1.1. Número de accidentes suscitados durante el período de la investigación**

La investigación efectuada está comprendida dentro del periodo noviembre 2022 a febrero 2023, para lo cual se hizo hincapié en los datos estadísticos de siniestralidad de la Agencia Nacional de Tránsito, donde constan las bases de datos de siniestralidad recopilada desde los partes policiales, y fue una de las fuentes más confiables donde se pudo recabar dicha información, por consiguiente se realizó una recopilación de los accidentes de tránsito correspondientes, los cuales se muestran a continuación.

**Tabla 14***Accidentes en la vía Guanujo Echeandía*

MES	N° Accidente	Fecha del accidente	Causas probables	Factores influyentes	Tipo de siniestro	Tipo de vehículo	Dirección
N o v i e m b r e	3	3/11/2022	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	Humano	Choque posterior	Camión	Sector Illuvi
		13/11/2022	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	Humano	Choque Frontal	Camioneta y automovil	Puruhuay
		24/11/2022	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	Humano	Atropello	Camión	Las Casitas
D i c i e m b r e	3	9/12/2022	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	Humano	Choque Frontal	Camioneta y automovil	Sector Tamborreal
		17/12/2022	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	Humano	Perdida de Carril	Motocicleta	Atandahua
		12/12/2022	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	Humano	Perdida de Pista posterior volcamiento	Camioneta	Capilluco
E n e r o	3	10/01/2023	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	Humano	Atropello	Motocicleta	Las Casitas
		17/01/2023	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	Humano	Atropello	No identificado	Sector Tamborreal
		28/01/2023	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).	Humano	Choque Lateral	Camioneta	Atandahua
<b>Febrero</b>	0						
<b>Total</b>	9						

*Nota.* Número y descripción de los accidentes de tránsito suscitados en la vía Guanujo Echeandía Fuente: Datos históricos de siniestralidad ANT.

## **Análisis e interpretación de datos**

En la siguiente matriz se presenta un consolidado de datos, en la que se puede evidenciar lo más relevante, que es el número de accidentes de tránsito suscitados en todo el tramo de la vía Guanujo - Echeandía, durante el periodo noviembre 2022 a febrero 2023, donde se evidencia un total de 9 siniestros de tránsito, dentro de la misma se detallan los factores influyentes, tipos de accidentes y el tipo de vehículos involucrados en los siniestros de tránsito, los cuales serán analizadas posteriormente.

**Tabla 15**

*Número de accidentes por meses*

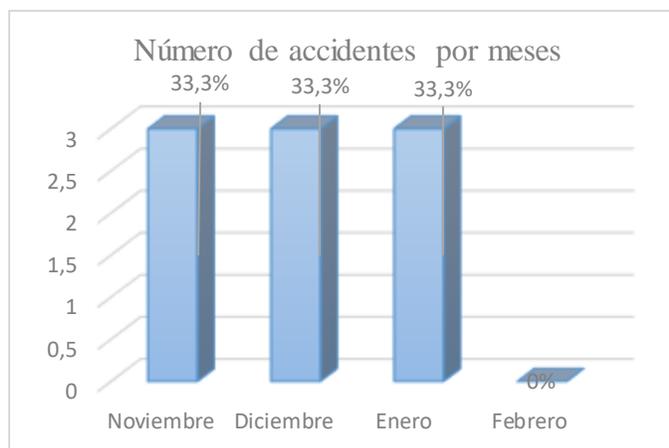
<b>Accidentes por meses</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Noviembre	3	33,3%
Diciembre	3	33,3%
Enero	3	33,3%
Febrero	0	0%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

*Nota.* Accidentes por meses. Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

### **4.1.2. Factores, causas y consecuencias de los accidentes de tránsito suscitados durante el período de investigación**

#### **Gráfico 2**

*Accidentes de tránsito por meses*



*Nota.* El gráfico representa el número de accidentes por mes durante el periodo noviembre 2022 a febrero 2023.

### **Análisis e interpretación de datos**

Durante el periodo de noviembre 2022 a febrero 2023 se registraron un total de 9 siniestros de tránsito, donde durante los meses de noviembre, diciembre y enero se registraron 3 accidentes de tránsito cada mes, lo cual representa el 33,3% por mes, mientras que durante el mes de febrero no se ha suscitado ningún accidente vehicular, según los registros revisados en la Agencia Nacional de Tránsito (ANT).

**Tabla 16**

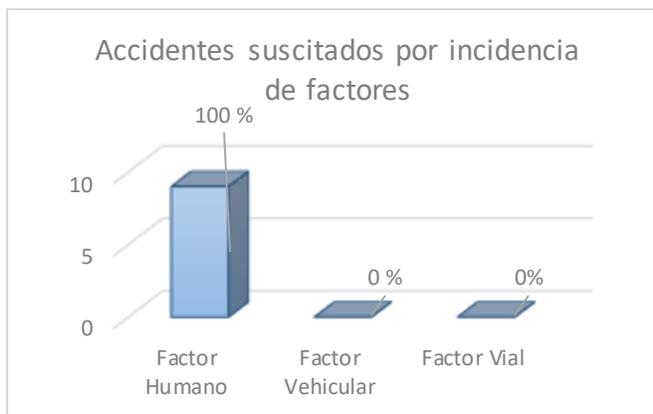
*Accidentes suscitados por incidencia de factores*

<b>Factores influyentes</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Factor Humano	9	100%
Factor Vehicular	0	0%
Factor Vial	0	0%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>0%</b>

*Nota.* Accidente de tránsito por factores. Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

### Gráfico 3

#### Accidentes por incidencia de factores



*Nota.* El gráfico representa accidentes suscitado por la incidencia de factores.

#### Análisis e interpretación de datos

De acuerdo a los datos procesados en este apartado en cuanto a la incidencia de los factores influyentes, la información recabada desde la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), muestra que todos los siniestros de tránsito suscitados fue a causa del factor humano que corresponde al 100% del porcentaje total, mientras que a causa del factor vehicular y el entorno vial no se evidencia ningún registro.

#### Tabla 17

##### Accidentes por acciones antrópicas

Acciones antrópicas	Frecuencia	Porcentaje
Conducción en estado etélico	0	0%
Exceso de velocidad	3	33%
Uso de objetos distractores	6	67%
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Accidentes de tránsito por acciones antrópicas. Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

#### Gráfico 4

##### *Accidentes por acciones antrópicas*



*Nota.* El gráfico representa los accidentes suscitados por exceso de velocidad y el uso de objetos distractores.

#### **Análisis e interpretación de datos**

De acuerdo al análisis de las acciones antrópicas más comunes procesados en la tabla y gráfico anterior, la mayoría de los accidentes de tránsito se dieron por el uso de objetos distractores, que representa el 67% en esta categoría, otra de las causas es el exceso de velocidad que corresponde a un 33%, y en caso de siniestros por conducción en estado etílico no se evidenciaron ninguna.

#### **Tabla 18**

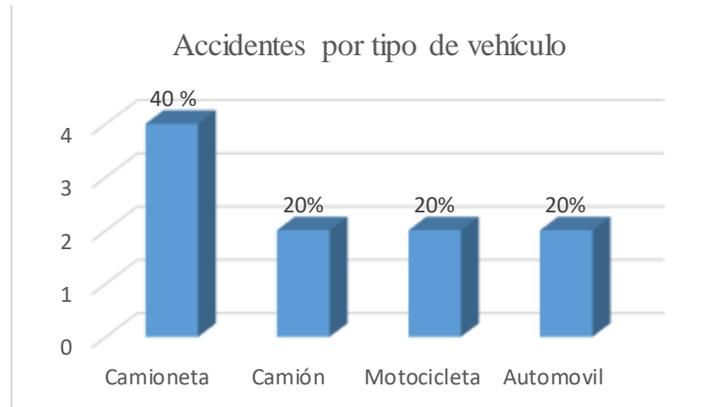
##### *Accidentes de tránsito por tipo de vehículos*

<b>Accidentes por tipo de vehículos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Camioneta	4	40%
Camión	2	20%
Motocicleta	2	20%
Automóvil	2	20%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Accidentes de tránsito por tipo de vehículo. Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

**Gráfico 5**

*Accidentes por tipo de vehículo*



*Nota.* El gráfico representa los accidentes suscitado por el tipo de vehículos involucrados.

**Análisis e interpretación de datos**

En referencia a los tipos de vehículos involucrados en los accidentes de tránsito que se encuentran registrados dentro de la plataforma de estadística de siniestralidad ANT, y por medio del grafico se evidencia que el 40% de accidentes ocasionó vehículos de tipo camioneta; el 20% son camiones quienes se involucraron en los accidentes de tránsito; de la misma forma el 20% de tipo automóvil; finalmente el 20% de vehículos que sufrieron accidentes en esta vía fueron motocicletas.

**Tabla 19**

*Tipo de Accidentes de tránsito*

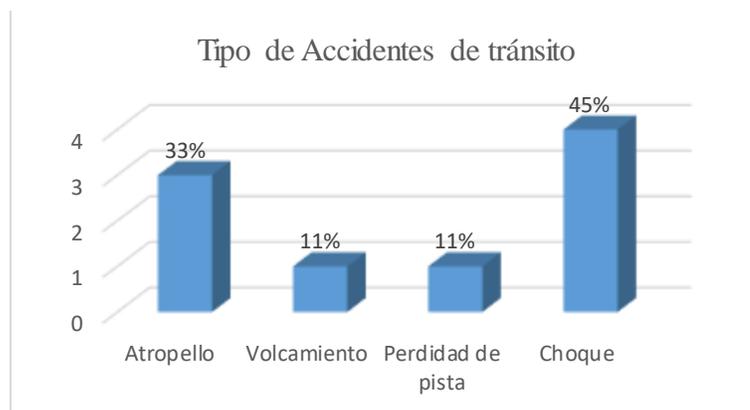
Tipo de accidentes de tránsito	Frecuencia	Porcentaje
Atropello	3	33%
Volcamiento	1	11%
Perdida de pista	1	11%

Choque	4	45%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Tipo de accidentes suscitados por tipo de vehículos. Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

### Gráfico 6

*Tipos de accidentes*



*Nota.* El gráfico representa los tipos de accidentes suscitados.

### Análisis e interpretación de datos

De acuerdo a la información recabada y posteriormente procesada en cuanto a los tipos de accidentes que se ha suscitado en la Vía Guanujo Echeandía se visualiza que, un 45% de accidentes son de tipo choque, mientras que en un 33% son de tipo atropello, y los volcamientos representan en un 11% y finalmente de igual forma en un 11% las pérdidas de pistas.

### Tabla 20

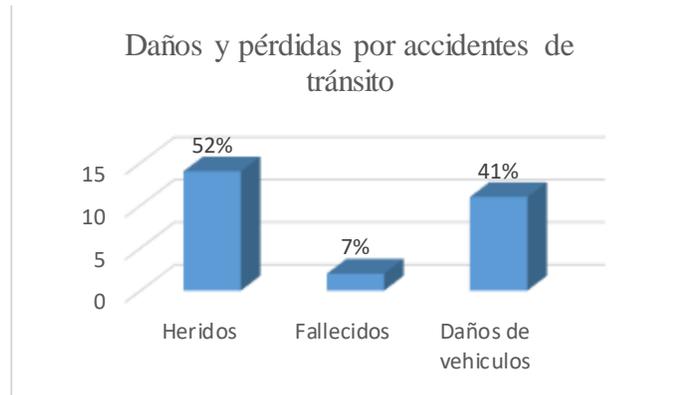
*Daños y pérdidas por accidente de tránsito*

Daños y pérdidas por accidentes de tránsito	Frecuencia	Porcentaje
Heridos	14	52%
Fallecidos	2	7%
Daños de vehículos	11	41%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Daños y pérdidas como consecuencia de los accidentes de tránsito. Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

**Gráfico 7**

*Daños y pérdidas por accidentes de tránsito*



*Nota.* El gráfico representa los daños y pérdidas que ocasionaron los diferentes accidentes de tránsito.

**Análisis e interpretación de datos**

De acuerdo al grafico se puede evidenciar que, los accidentes suscitados en el trayecto de la vía Guanaju Echeandía han generado daños y pérdidas humanas, de acuerdo al grafico se determina que se obtuvo un saldo de 14 personas heridas lo que representa el 52% de los daños; seguidamente se obtiene un total de 11 vehículos destruidos producto de los diferentes tipos de accidentes suscitados, esto representa al 41% de daños, y finalmente un saldo de 2 personas fallecidas que representa al 7% de daños y pérdidas como consecuencias de los siniestros suscitado en el período de la investigación.

**Tabla 21**

*Comparación del número de accidentes entre dos períodos*

Período	Meses			
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Noviembre 2021 - Febrero 2022	0	3	1	0
Noviembre 2022 - Febrero 2023	3	3	3	0

*Nota.* Datos de número de accidentes de dos periodos. Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2022).

### **Gráfico 8**

*Comparación del incremento del número de accidentes entre dos períodos*



*Nota.* El grafico representa el incremento del número de accidentes suscitado en relación al año anterior.

#### **Análisis e interpretación de datos**

Para poder tener un conocimiento en cuanto al crecimiento o decrecimiento del número de accidentes suscitados en la vía Guanujo - Echeandía se procedió a realizar una comparación en dos períodos diferentes, se tomó en cuenta el periodo de esta investigación y el periodo del año, comprendido de noviembre 2021 a febrero 2022; una vez que se obtuvo la información de los dos períodos se determinó que: el período noviembre 2022 - febrero 2023 cuenta con 9 accidentes y en el período anterior, Noviembre 2021 - Febrero 2022 con 4 accidentes registrados; entonces se determinaría que prácticamente se triplico el número de accidentes en el período de esta investigación en relación al período noviembre 2021 - febrero 2022.

#### 4.1.3. Aplicación de la ficha de observación para el factor humano y vehicular

Para obtener los niveles de riesgos de los factores humanos y vehiculares se utilizó la herramienta de la ficha de observación, donde consta de varios indicadores que nos permitirá obtener resultados a través de la observación.

En la muestra obtenida anteriormente se obtuvo un total de 63 vehículos, de tal manera que la ficha de observación se realizó a 63 vehículos entre públicos y particulares, con la cual recabamos información en campo y analizamos cada uno de los indicadores evaluados; a continuación se da a conocer los resultados de la ficha de observación aplicada.

##### 1.- ¿El vehículo presenta neumáticos con cualidades aproximadamente en mal estado?

**Tabla 22**

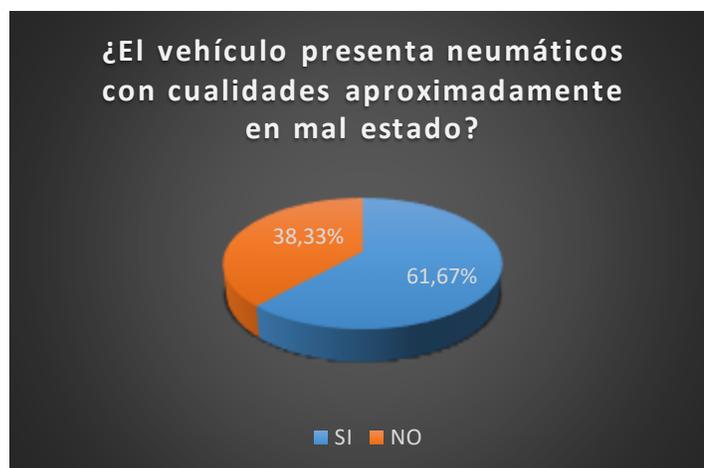
*Neumáticos con cualidades aproximadamente en mal estado*

<b>Alternativas de respuesta</b>	<b>Vehículos observados</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	37	61,67%
NO	23	38,33%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Número de vehículos que poseen neumáticos en mal estado. Fuente: Propia.

**Gráfico 9**

*Neumáticos con cualidades aproximadamente en mal estado*



*Nota.* El gráfico representa el porcentaje de vehículos con cualidades de neumáticos en mal estado.

### **Análisis e interpretación**

Según la observación realizada en los vehículos que circulan por la vía Guanujo Echeandía, el 61,67% de los vehículos presentan neumáticos en mal estado, mientras que por otra parte el 38,33% representan a los vehículos con sus neumáticos en buen estado. Este resultado demuestra que la mayoría de los vehículos circulan con sus neumáticos en mal estado, los cuales hacen que se reduzcan la efectividad del frenado, precisión de la dirección y la tracción, por lo tanto, son propensos a sufrir un siniestro vehicular en cualquier parte del trayecto vial.

**2.- ¿El conductor presenta síntoma de somnolencia o fatiga durante la conducción?**

**Tabla 23**

*Somnolencia y fatiga en conductores*

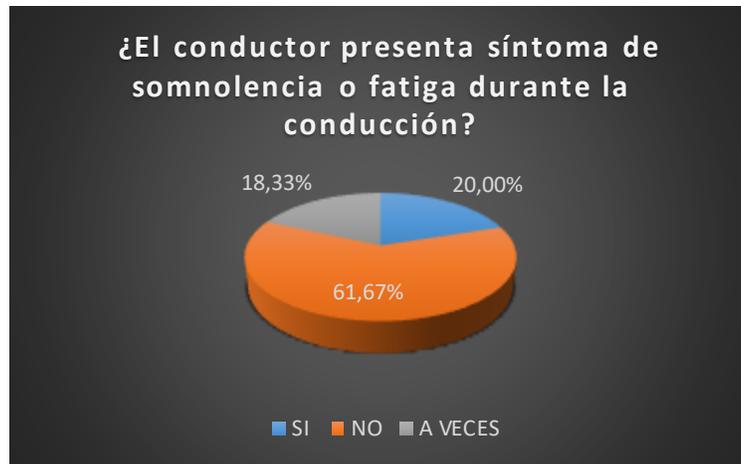
<b>Alternativas de respuesta</b>	<b>Vehículos observados</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	12	20,00%
NO	37	61,67%
A VECES	11	18,33%

<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>
--------------	-----------	----------------

*Nota.* Número de conductores que presentan síntomas de somnolencia y fatiga al momento de conducir el vehículo.

### **Gráfico 10**

*Conductores con síntomas de somnolencia o fatiga*



*Nota.* El gráfico representa el porcentaje de conductores que presentan síntomas de somnolencia o fatiga.

#### **Análisis e interpretación**

En cuanto a síntomas de somnolencia o fatiga durante la conducción, el 61,67% de los conductores no presentan dichos síntomas, en el 20% de los conductores si se evidenciaron dichas conductas, mientras que 18,33% presentan síntomas a veces o de forma ocasional. En general estos resultados demuestran que hay una parte de los conductores que, por motivos de trabajo o presión alguna, salen a trabajar sobre el volante, aun estando en malas condiciones psicológicas donde tienen que lidiar con el estrés, la ansiedad y preocupaciones, exponiéndose por esta causa a efectuar una acción inadecuada durante la conducción y convertirse en un siniestro vehicular.

**3.- ¿El conductor utiliza el cinturón de seguridad al momento de conducir?**

**Tabla 24**

*Utilización del cinturón de seguridad*

<b>Alternativas de respuesta</b>	<b>Vehículos observados</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	10	16,67%
NO	35	58,33%
A VECES	15	25,00%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Número de conductores que utilizar el cinturón de seguridad mientras conducen Fuente: Propia.

**Gráfico 11**

*Utilización del cinturón de seguridad por parte del conductor*



*Nota.* El gráfico representa el porcentaje de conductores que utilizan el cinturón de seguridad.

#### **Análisis e interpretación**

Los resultados obtenidos sobre el uso del cinturón de seguridad al momento de conducir, arrojaron resultados donde se evidencia que el 16,67% de los conductores si lo utilizan, el 58,33% no utilizan, mientras que un 25% utilizan de vez en cuando. Con estos resultados se deduce que la mayoría de los conductores que circulan por este trayecto vial no utilizan el cinturón de seguridad, exponiendo su integridad física en caso de un siniestro de tránsito.

#### 4. ¿El conductor utiliza objetos distractores al momento de conducir?

**Tabla 25**

*Utilización de objetos distractores*

Alternativas de respuesta	Vehículos observados	Porcentaje
SI	20	33,33%
NO	6	10,00%
A VECES	34	56,67%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Número de conductores que utilizan objetos que pueden distraer a la conducción. Fuente: Propia.

**Gráfico 12**

*Utilización de objetos distractores*



*Nota.* El gráfico representa el porcentaje de conductores que utilizan objetos distractores mientras manejan.

#### **Análisis e interpretación**

En relación al uso de objetos distractores al momento de conducir se obtuvieron los siguientes resultados: El 33,33% de los conductores si lo utilizan, el 56% utilizan a veces y tan solo el 10% no la utilizan. Estos resultados demuestran que la mayoría de los conductores casi siempre se distraen utilizando objetos

distractores durante la conducción, así sea en periodos cortos, pero son acciones peligrosas porque comprometen la atención física y mental, lo más frecuente es el uso del celular, uso de pantallas o radios y comer al momento de conducir; por estas acciones se han suscitado varios accidentes de tránsito y concuerda con las partes policiales y esta observación.

### 5. ¿El conductor realiza cambios de carriles parciales e innecesarios?

**Tabla 26**

*Cambio de carriles innecesario*

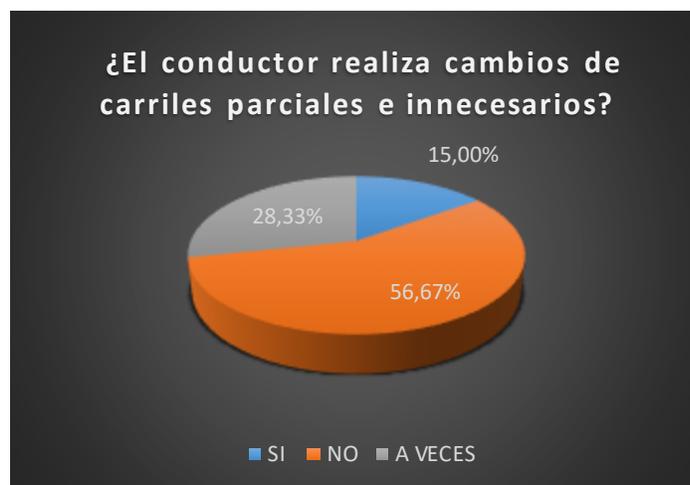
Alternativas de respuesta	Vehículos observados	Porcentaje
SI	9	15,00%
NO	34	56,67%
A VECES	17	28,33%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Número de conductores que realizar cambios de carriles innecesarios.

Fuente: Propia.

**Gráfico 13**

*Cambio de carriles innecesarios*



*Nota.* El gráfico representa el porcentaje de conductores que realizan cambios de carriles innecesarios mientras conducen.

## **Análisis e interpretación**

Según la observación efectuada, se evidencio que el 15% de los conductores realizan cambios de carril innecesarias, el 28,33% hacen dicha maniobra a veces y el 56,67% no realiza dicha maniobra. Esta observación demuestra que una cierta cantidad reducida de conductores invaden el carril contrario innecesariamente, lo cual causalmente puede convertirse en una escena fatal, pero la mayoría de los conductores no realizan esta acción peligrosa, pero eso no significa que todo el tiempo mantengan la conducción al mismo ritmo.

**6. ¿El conductor respeta las señales reglamentarias de tránsito existentes en el trayecto?**

**Tabla 27**

*Cumplimiento de las señales de tránsito*

<b>Alternativas de respuesta</b>	<b>Vehículos observados</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	8	13,33%
NO	37	61,67%
A VECES	15	25,00%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>

Nota. Número de conductores que cumplen con las leyes de tránsito. Fuente: propia.

**Gráfico 14**

*Respeto a las señales de tránsito*



*Nota.* El grafico representa el porcentaje de conductores que respetan las leyes o señales de tránsito existentes.

#### **Análisis e interpretación**

En cuanto, si el conductor respeta las señaléticas reglamentarias existentes en el trayecto vial, se ha obtenido que el 61,67% de los conductores no respetan las mismas, el 25% lo respeta y cumple a veces, y tan solo en 13,33% ha demostrado que si respetan las señales de tránsito reglamentarias. Por lo tanto, hemos deducido que la mayoría de los conductores hacen caso omiso a las señales reglamentarias, con acciones peligrosas e imprudentes que ponen en riesgo a todos los ocupantes del vehículo, mientras que solo una cantidad reducido de conductores respetan las señales reglamentarias.

#### **7. ¿El conductor controla el límite de velocidad aproximado dentro del rango moderado o considerable?**

**Tabla 28**

*Velocidad al momento de conducir*

<b>Alternativas de respuesta</b>	<b>Vehículos observados</b>	<b>Porcentaje</b>
SI	9	15,00%
NO	38	63,33%
A VECES	13	21,67%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Número de conductores que controla el límite de velocidad al momento de conducir. Fuente: propia.

### **Gráfico 15**

*Control del límite de velocidad*



*Nota.* El gráfico representa el porcentaje de conductores que controla el límite de velocidad al momento de conducir.

#### **Análisis e interpretación**

En relación al límite de velocidad aproximado, se pudo determinar que un 63,33 de los conductores no controlan la velocidad aproximada, el 21,67% controla dicha velocidad a veces y tan solo el 15% si maneja dentro del rango de velocidad considerable. Estos datos indican que existe un alto porcentaje de peligro en accidentarse por la conducción temeraria que realizan los conductores, y se evidencia que solo un grupo reducido de conductores realiza dicha acción de manera prudente.

## 8. ¿El conductor conduce con precaución en pavimentos mojados?

**Tabla 29**

*Precaución al conducir por pavimentos mojados*

Alternativas de respuesta	Vehículos observados	Porcentaje
SI	18	30,00%
NO	26	43,33%
A VECES	16	26,67%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Número de conductores que toma precaución al conducir por pavimentos mojados. Fuente: Propia.

**Gráfico 16**

*Precaución en pavimentos mojados*



*Nota.* El gráfico representa el porcentaje de conductores que conducen con precaución en pavimentos mojados.

### **Análisis e interpretación**

En referencia a la conducción en pavimentos mojados, el 43,33% de los conductores han demostrado que conducen sin precaución alguna, el 30% si conduce con precaución, y el 26,67% realiza esta acción a veces. Con esta observación se ha determinado que la mayoría de los choferes conducen sin precaución, y es evidente que esta acción es muy peligrosa debido a que conducir en la calzada mojada se obtiene una menor adherencia, mayor distancia de frenado y

riesgo de hidropneamiento (aquaplaning), que esto con altas velocidades pueden traer consecuencias fatales.

### 9. ¿El conductor reduce la velocidad en tramos de vías sinuosas?

**Tabla 30**

*Velocidad en vías sinuosas*

Alternativas de respuesta	Vehículos observados	Porcentaje
SI	17	28,33%
NO	29	48,33%
A VECES	14	23,33%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Número de conductores que reducen la velocidad cuando manejan por vías sinuosas. Fuente: Propia.

**Gráfico 17**

*Reduce la velocidad en vías sinuosas*



*Nota.* El gráfico representa el porcentaje de conductores que reduce la velocidad en vías sinuosas.

## Análisis e interpretación

Según la observación efectuada a los vehículos que recorren el tramo de la vía Guanujo Echeandía, se evidenciaron que el 48,33% de los conductores no reducen la velocidad al atravesar tramos de vías con curvas sinuosas, el 28,33% si reduce la velocidad y el 23,33% reduce la velocidad a veces o en ciertas partes. Este resultado nos indica que la mayoría de los conductores no circulan a una velocidad normal o considerable dentro de las vías sinuosas continuas, estas acciones pueden derivarse en consecuencias fatales debido a que son acciones de conducción temerarias.

### 10. ¿El conductor lleva exceso de pasajeros en el vehículo?

**Tabla 31**

*Cantidad de pasajeros en el vehículo*

Alternativas de respuesta	Vehículos observados	Porcentaje
SI	34	56,67%
NO	26	43,33%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100,00%</b>

*Nota.* Número de conductores que exceden el número de pasajeros en su vehículo.

Fuente: Propia.

**Gráfico 18**

*Control de pasajeros*



*Nota.* El gráfico representa el porcentaje de conductores que llevan exceso de pasajeros.

### **Análisis e interpretación**

Según la observación efectuada a los vehículos que circulan en el trayecto de la vía Guanujo Echeandía, se puede evidenciar que el 56,67% de los conductores llevan pasajeros en exceso, y el 43,33% no. Este indicador es muy importante debido a que al darse un siniestro de tránsito con exceso de pasajeros, se convertirá en daños muy considerables a la salud de las personas, ya que la mayoría de los conductores que circulan por este trayecto vial, llevan pasajeros en exceso.

#### **4.1.4. Entrevista aplicada al personal policial**

Para obtener una perspectiva más amplia en cuanto a factores de riesgos de accidentes de tránsito en la vía Guanujo Echeandía, se procedió a aplicar una entrevista al personal policial que laboran brindando seguridad en el recinto Palma Loma, a continuación se presenta los resultados de la respectiva entrevista aplicada.

**Tabla 32**

*Entrevista aplicada al personal policial*

<b>PERSONAL POLICIAL – UPC PALMA LOMA</b>	
<b>NOMBRE DEL ENTREVISTADO</b>	Cabo Primero - Ube Calle Ángel Wilmer.
<b>ENTREVISTADOR</b>	Ángel Guaquipana & Diego Guaquipana.
<b>OBJETIVO DE LA ENTREVISTA</b>	Conocer la perspectiva del personal policial, relacionado a los factores de riesgo frente los siniestros de tránsito.
<b>GUÍA DE ENTREVISTA</b>	
<b>PREGUNTAS</b>	<b>RESPUESTAS</b>
<b>¿De acuerdo a su experiencia, cuales son los motivos más comunes</b>	La mayoría de los conductores de vehículos son sancionados

<p><b>por la que los conductores de vehículos son sancionados o multados?</b></p>	<p>comúnmente, por no utilizar el cinturón de seguridad, exceso de pasajeros y llantas lisas.</p>
<p><b>¿De acuerdo a su criterio, que factores o causas influyen para que se suscite un siniestro de tránsito?</b></p>	<p>Especialmente por la impericia de los conductores, los cuales realizan maniobras inadecuadas, también influyen el estado de las vías y factores meteorológicos como la lluvia.</p>
<p><b>¿Qué días y en que horarios se presentan más el flujo vehicular en el trayecto de esta vía?</b></p>	<p>Hemos evidenciado el mayor flujo vehicular los días jueves, sábado y domingo; en cuanto a los horarios se ha notado el mayor flujo vehicular en horas del anochecer y el amanecer, especialmente los vehículos de carga pesada viajan solo por las noches.</p>
<p><b>¿En qué sectores de las vías, y en que horarios realizan operativos de control vehicular?</b></p>	<p>Nuestros operativos son realizados mediante un orden de servicio, comúnmente nuestros sitios de operativos son en sectores de Piedra Blanca, Palma Loma (Destacamento), y en el recinto de El Limón.</p>
<p><b>¿Cuál es el objetivo de los operativos de control vehicular que ustedes realizan?</b></p>	<p>El objetivo de nuestros operativos de control vehicular netamente es anti delincencial, entre ellas para buscar armamentos, sustancias psicotrópicas, boletas de capturas emitidas y entre otras.</p>
<p><b>¿Cuál es su actuar en caso de que se presente un accidente de tránsito en el trayecto de esta vía?</b></p>	<p>Asistir inmediatamente al sitio del siniestro vehicular, verificar el estado de las personas, reportar a los</p>

	entes superiores y precautelar el escenario del accidente de tránsito.
--	--

*Nota.* Resultados de la entrevista aplicada. Fuente: Propia.

#### **4.1.5. Análisis de resultados de la entrevista aplicada**

Para obtener la información del personal policial, se realizó una entrevista semiestructurada con una serie de 6 preguntas establecidos en relación a los factores humanos, viales y vehiculares. Dicha entrevista fue realizada al Cabo Primero - Ube Calle Ángel Wilmer, miembro del personal policial actual en la unidad de policía comunitaria Palma Loma, ubicado en el km 29 de la vía Guanujo Echeandía.

Mediante la aplicación de la entrevista, el personal policial dio a conocer sus puntos de vista como profesional en el ámbito vehicular, se obtuvo un insumo muy importante con la que sustentamos la problemática de investigación, previo al establecimiento de las medidas. Entre los resultados más destacados están la incidencia de los factores humanos, donde justamente los resultados de la entrevista coinciden con los indicadores aplicados en nuestro estudio, ya que el personal policial menciona que existen sanciones comunes por no utilizar el cinturón de seguridad, por exceso de velocidad y por circular con llantas en mal estado, estos resultados evidencian la relación con los numerosos accidentes de tránsito suscitados por el factor humano. Según el profesional también menciona que los siniestros de tránsito incide en su mayoría por las acciones del conductor y en menor porcentaje hay siniestros por factores viales y vehiculares.

Como resultados adicionales nos ha indicado que, en el trayecto vial se evidencia el mayor flujo vehicular en las horas de la noche y en feriados, horarios en que se incrementa la probabilidad de presentarse un accidente de tránsito debido a que circulan vehículos de carga pesada, cuando el diseño de este trayecto vial no es apto para este tipo de vehículos.

#### 4.1.6. Análisis de resultado final

Una vez procesada y analizada la información recabada, según los datos históricos de siniestralidad, determina la incidencia del factor humano, como la causa principal en la ocurrencia de los accidentes de tránsito. De los 9 accidentes de tránsito registrados dentro del periodo en estudio, todas se suscitaron por el factor humano, por lo tanto, se puede decir que el factor vehicular y el factor vial no inciden en la misma.

#### 4.2. RESULTADOS DEL OBJETIVO 2

Estimar el nivel riesgo del entorno vial, en el trayecto de la vía Guanujo – Echeandía, en el período noviembre 2022-febrero 2023.

Para dar cumplimiento con este objetivo, se procedió a estimar el nivel de riesgo de accidentes de tránsito de la vía Guanujo Echeandía, para lo cual se dividió en tres tramos, esto tomando en consideración los aspectos topográficos por las cuales atraviesa la vía, así una vez obtenida los resultados se determinará cual es el tramo más crítico de esta vía; en cuanto a los factores se tomaron en cuenta los siguientes: Factor entorno o vial, factor humano y vehicular.

**Tabla 33**

*División de la vía Guanujo Echeandía por tramos*

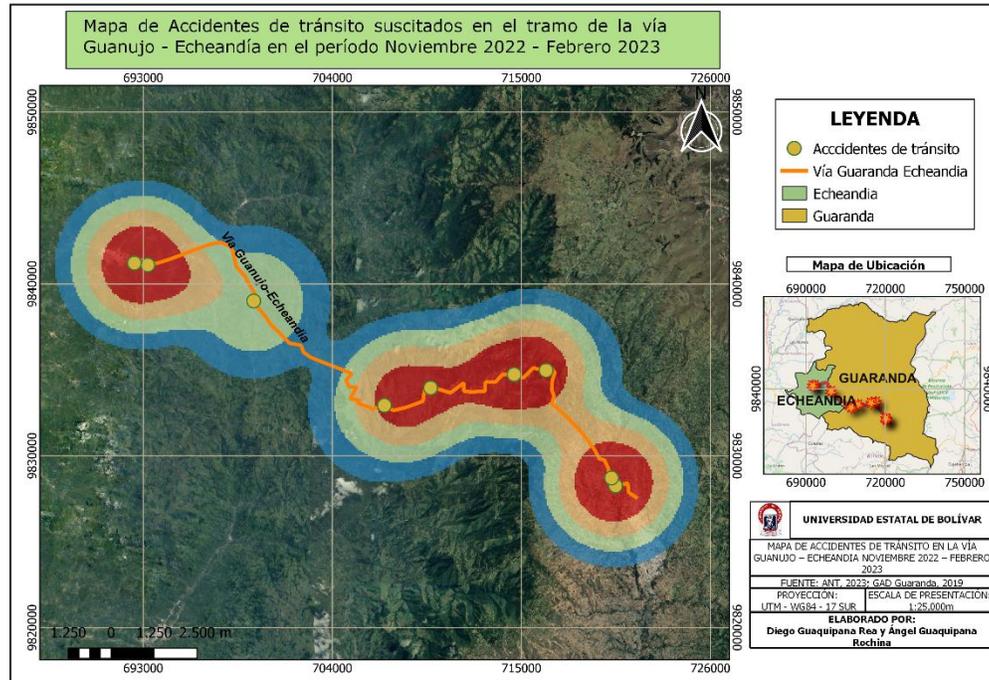
<b>N° de Tramo</b>	<b>Km</b>	<b>Características topográficas de la vía</b>
<b>1</b>	(0 km – 10,5 km)	Vía con pendientes leves, o la mayor parte con topografía plana
<b>2</b>	(10,5 km – 38 km)	Vía con pendientes muy continuas y sinuosas, debido a que este tramo vial atraviesa por una topografía irregular
<b>3</b>	(38 km – 53 km)	Vía con muy pocas pendientes, la mayor parte representa una superficie plana

*Nota.* División de la vía Guanujo Echeandía en tres tramos. Fuente: Propia.

#### 4.2.1. Ubicación de los puntos donde se suscitaron los accidentes de tránsito

Figura 31

Ubicación de los accidentes suscitados durante el período de investigación



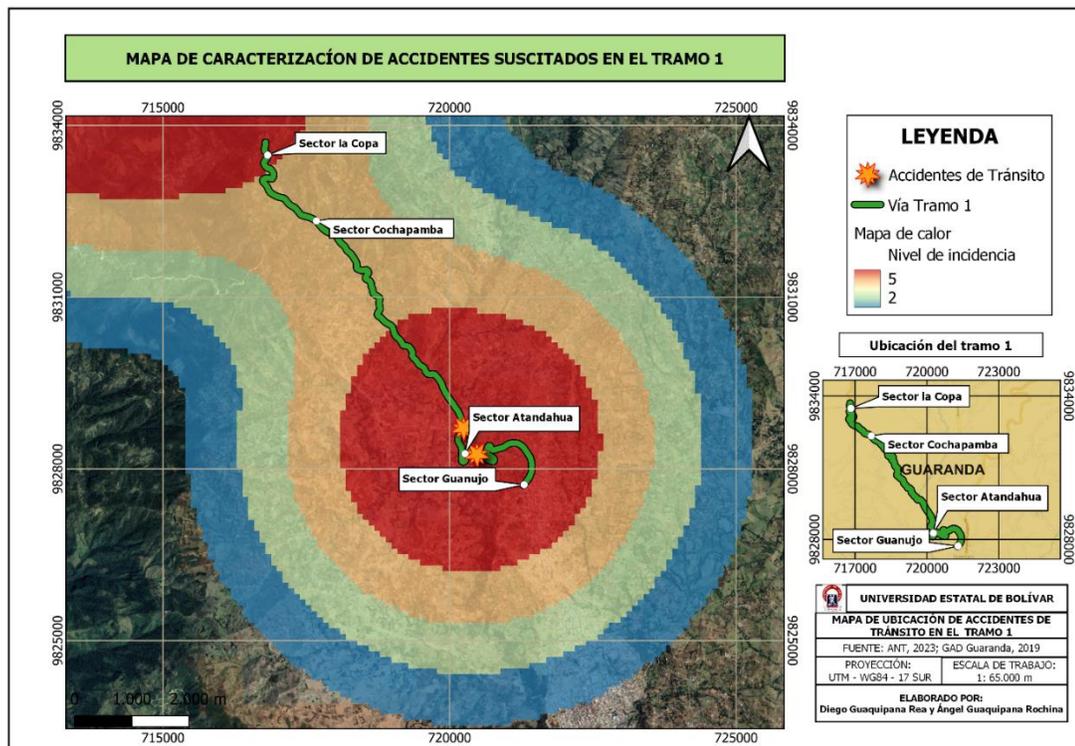
*Nota.* La figura representa todo los accidentes que se produjeron durante el periodo de la investigación.

#### Interpretación del mapa

En el siguiente mapa se puede evidenciar el trayecto vial que consta de 53 km desde el punto de inicio (Guanujo) y el punto de llegada (Echeandía entrada a la Av. 5 de Octubre), de la misma forma se encuentran ubicado por medio de puntos, los sitios donde se produjeron los accidentes de tránsito durante el período de investigación, posteriormente se analizaron los siniestros de tránsito, en 3 tramos establecidos y se pudo evidenciar cual es el tramos donde más se origina los accidentes de tránsito.

**Figura 32**

*Accidentes suscitados en el tramo I*



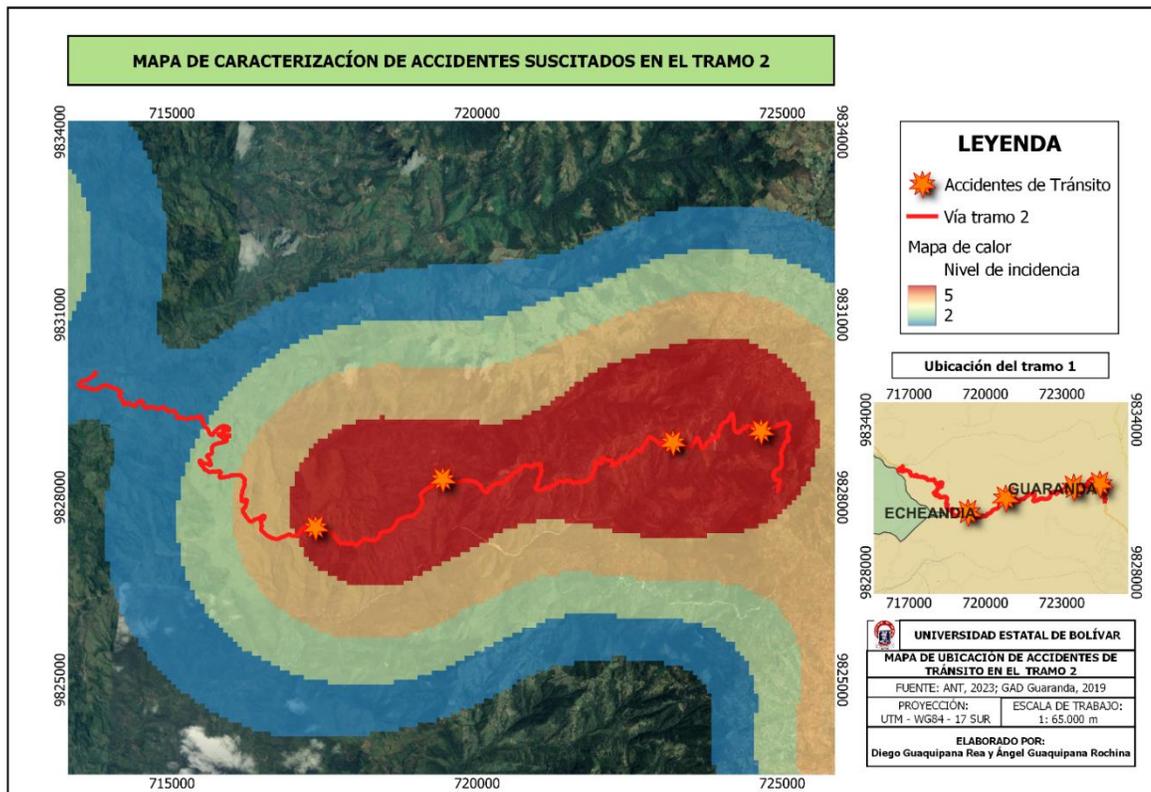
*Nota.* Ubicación de accidentes en el tramo I, por medio de puntos. Fuente: Propia.

### **Interpretación del mapa**

En este mapa representa el tramo I, este atraviesa desde el kilómetro 0 al kilómetro 10,5 donde atraviesa zonas pobladas como parte del sector Guanujo, Atandahua, sector Cochapamba y por último el sector la Copa, en este tramo se suscitó 2 accidentes durante el periodo de la investigación, este tramo representa vías con pendientes leves, debido a su topografía poco irregular.

**Figura 33**

*Accidentes suscitado en el tramo II*



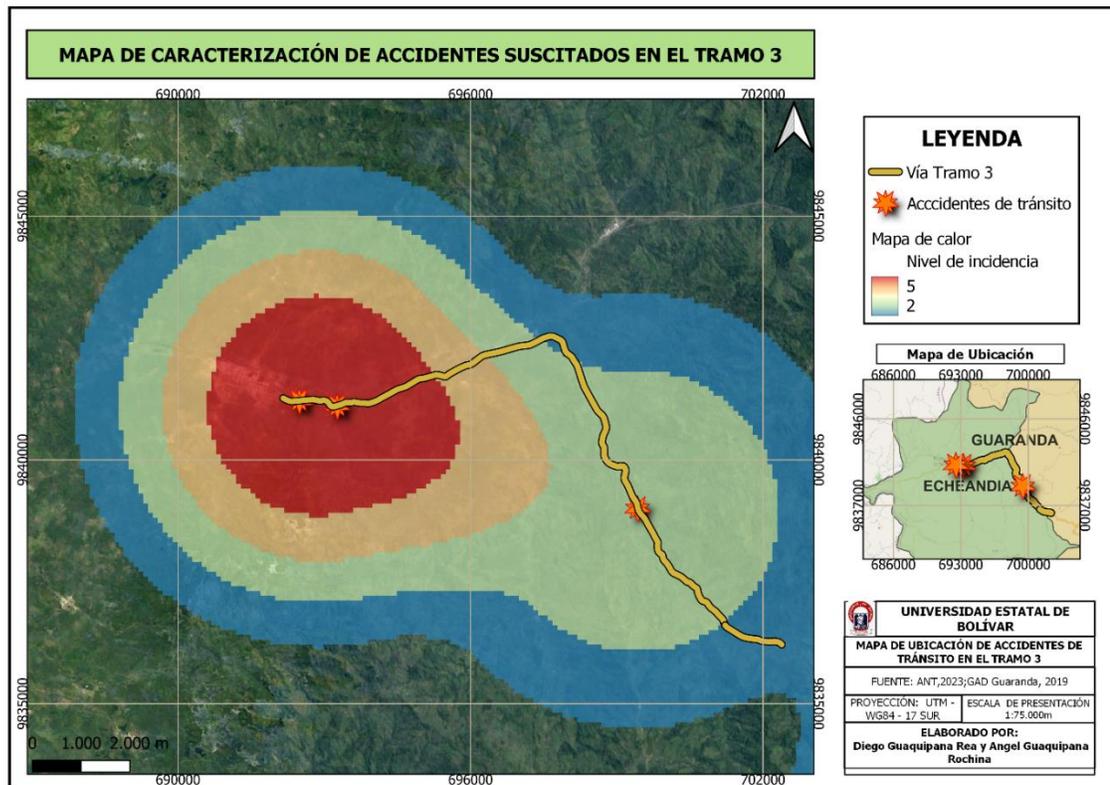
*Nota.* Ubicación de accidentes en el tramo II, por medio de puntos. Fuente: Propia.

### **Interpretación del mapa**

Este tramo de la vía atraviesa desde el kilómetro 10,5 al kilómetro 38, atraviesa pequeñas poblaciones asentadas a las orillas de la vía como: Tamborreal, Illuví, Capilluco, Palma Loma y La Cena, este tramo es el más extenso debido a su topografía muy irregular, que representa pendientes muy pronunciadas y sinuosas, en este tramo se suscitó un total de 4 accidentes de tránsito durante el periodo de la investigación, las mismas que están representados en el mapa.

**Figura 34**

*Accidentes suscitado en el tramo III*



*Nota.* Ubicación de accidentes en el tramo III, por medio de puntos. Fuente: Propia.

### **Interpretación del mapa**

Este último tramo comprende desde el kilómetro 38 al kilómetro 53,5 donde atraviesa de la misma forma pequeñas poblaciones asentadas a las orillas de la vía como: las Casitas, Puruhuay, la Dolorosa entre otros, esta vía representa características topografías con pocas pendientes y en su mayor parte la vía es plana y la sinuosidad de la vía es muy poca, en este tramo se suscitaron 3 accidentes durante el período de la investigación.

Para el cálculo del nivel de riesgos del entorno vial se utilizó el Método Simplificado de Riesgos (NTP 330), a continuación se procedió a calcular el nivel de riesgos del entorno vial de cada uno de los tramos antes mencionados.

#### 4.2.1. Evaluación del factor vial por método de la Normativa Técnica de Prevención (NTP 330)

**Tabla 34**

*Nivel de riesgo del entorno vial*

Tramo	Factor	Deficiencia (ND)			Exposición (NE)			Probabilidad (NP)=ND*NE		Consecuencia (NC)			Riesgo (NR)=NP*N C		
		Parámetro	Nivel	Ponderación	Parámetro	Nivel	Ponderación	Valor	Parámetro	Nivel	Parámetro	Nivel	Ponderación	Valor	Nivel
1 (0km-10,5km)	Entorno vial	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. Elementos viales preventivos existentes	Mejorable	2	71 a 100 vehículos por hora, transitan por este tramo de la vía.	Frecuente	3	6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el	Media entre 8 y 6	El siniestro de tránsito puede suscitarse en rectas, la vía atraviesa centros poblados, en este tramo la vía permite velocidades altas, hay	Grave	25	150	<b>II</b>

		se en encuentran en condiciones estables para el tránsito.						daño alguna vez.		presencia de personas frecuentemente.					
2 (10,5km-38km)	Entorno vial	Se ha detectado algún factor de riesgos significativo que precisa ser corregido. Los elementos viales preventivos existentes se ven	Deficiente	6	72 a 100 vehículos por hora, transitan por este tramo de la vía	Frecuente	3	18	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el	Alta Entre 20 y 10	El siniestro de tránsito puede suscitarse en sectores de vías muy empinadas, vías con curvas cerradas, sinuosas y muy continuas.	Muy Grave	60	1080	<b>I</b>

		reducidos y obsoletos						ciclo de la vida laboral.									
3 (38km-53km)	Entorno vial	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. Elementos viales preventivos existentes se encuentran en condiciones estables para el tránsito.	Mejorable	2	73 a 100 vehículos por hora, transitan por este tramo de la vía.	Frecuente	3	6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.	Media Entre 8 y 6	El siniestro de tránsito puede suscitarse en rectas, la vía atraviesa centros poblados, en este tramo la vía permite velocidades altas, hay presencia de personas frecuentemente.	Grave	25	150	II		

Nota. Evaluación del nivel de riesgo del entorno vial. Fuente: Propia.

#### 4.2.3. Análisis de resultados del nivel de riesgo del entorno vial por tramo

**Tabla 35**

*Nivel de riesgo en el tramo I*

Nivel de Intervención	Nivel de riesgo	NR	Significado
<b>I</b>	<b>Muy Alto</b>	4000-600	Situación crítica, corrección urgente.
<b>II</b>	<b>Alto</b>	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
<b>III</b>	<b>Medio</b>	120-40	Mejorar si es posible, sería conveniente justificar su intervención y su rentabilidad.
<b>IV</b>	<b>Bajo</b>	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

*Nota.* Riesgo alto en el tramo I de la vía Guanujo Echeandía. Fuente: Propia.

#### **Análisis e interpretación**

El tramo I comprende del kilómetro 0 al kilómetro 10,5 de la vía Guanujo Echeandía, este tramo abarca pendientes muy leves, las vías son levemente sinuosas, sus elementos viales preventivas no son muy eficientes o se encuentran en mal estado u obsoletas, evaluando todos estos aspectos se obtiene un nivel de riesgo alto, como medida de intervención se recomienda corregir los elementos deficientes así también adoptar medidas de control.

**Tabla 36***Nivel de riesgo en el tramo II*

<b>Nivel de Intervención</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>NR</b>	<b>Significado</b>
<b>I</b>	<b>Muy Alto</b>	4000-600	Situación crítica, corrección urgente.
<b>II</b>	<b>Alto</b>	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
<b>III</b>	<b>Medio</b>	120-40	Mejorar si es posible, sería conveniente justificar su intervención y su rentabilidad.
<b>IV</b>	<b>Bajo</b>	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

*Nota.* Riesgo alto en el tramo II de la vía Guanaju Echeandía. Fuente: Propia.

### **Análisis e interpretación**

Este tramo comprende el km 10,5 – 38 km, dentro de este tramo se evidenció elementos viales preventivos muy escasos y los pocos que existen se encuentran muy deterioradas, la topografía de este tramo la mayor parte es muy empinada y la vía es muy sinuosa; tomando en cuenta todos estos factores y aplicando el método de evaluación de riesgo se obtiene un nivel de riesgo muy alto, por lo siguiente esto indica que se debe tomar medidas correctivas urgentes debido a que la situación es crítica.

**Tabla 37***Nivel de riesgo del tramo III*

<b>Nivel de Intervención</b>	<b>Nivel de riesgo</b>	<b>NR</b>	<b>Significado</b>
<b>I</b>	<b>Muy Alto</b>	4000-600	Situación crítica, corrección urgente.
<b>II</b>	<b>Alto</b>	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
<b>III</b>	<b>Medio</b>	120-40	Mejorar si es posible, sería conveniente justificar su intervención y su rentabilidad.
<b>IV</b>	<b>Bajo</b>	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

*Nota.* Riesgo alto en el tramo III de la vía Guanujo Echeandía. Fuente: Propia.

### **Análisis e interpretación**

El tramo III comprende del kilómetro 38 al kilómetro 53 de la vía Guanujo Echeandía, este tramo abarca pendientes leves, la vía es levemente sinuosa, existen algunos centro poblados, sus elementos viales preventivas se encuentran deterioradas, tomando en consideración todos estos aspectos se obtiene un nivel de riesgo alto, como medida de intervención se recomienda corregir los elementos deficientes, así también adoptar medidas de control.

#### **4.2.4. Análisis de resultado final**

Mediante la aplicación de la norma técnica de prevención (NTP 330) se obtuvo como resultado, un nivel de riesgo muy alto en el tramo 2, comprendido desde el km 10,5 al km 38. Según la metodología esto implica un NI I, de situación crítica con corrección urgente, mientras que para el tramo 1 y 3 arrojó como resultado un nivel de riesgo alto, lo que corresponde a un NI II, lo que significa que se deben adoptar medidas de control.

Según el número de accidentes suscitados en los tramos establecidos, se evidenció el mayor número de accidentes en el segundo tramo vial, la cual comprende desde el km 10,5 al km 38. Por lo tanto, el nivel del riesgo de este tramo, según este resultado es alta, debido a la alta incidencia de los accidentes de tránsito y a la topografía irregular por donde atraviesa este tramo vial.

### **4.3. RESULTADO DEL OBJETIVO 3**

Proponer medidas de reducción de riesgos, para accidentes de tránsito, en la vía Guanujo – Echeandía, en el período noviembre 2022-febrero 2023.

Para la propuesta de las medidas se basó en los resultados obtenidos en la evaluación del nivel riesgo de los factores humanos, viales y vehiculares.

#### **4.3.1. Objetivo general de la propuesta**

Proponer medidas para la reducción de riesgos y consecuencias de accidentes de tránsito por factores humanos, viales y vehiculares en el trayecto vial Guanujo Echeandía.

#### **4.3.2. Objetivos específicos de la propuesta**

Analizar brevemente los resultados generales de la investigación realizada previa a la propuesta.

Establecer medidas y estrategias para el factor humano, vial y vehicular que promueva la reducción de riesgos.

Fomentar la cultura de prevención de riesgos y consecuencias frente a los accidentes de tránsito.

**Tabla 38***Guía para el establecimiento de las medidas de reducción de riesgos*

<b>Objetivos desarrollados</b>	<b>Herramientas/Técnicas aplicadas</b>	<b>Resultados generales obtenidos</b>	<b>Recomendación de medidas por factores</b>
<p><b>1. Determinación de los factores humanos, viales y vehiculares que inciden en los accidentes de tránsito.</b></p>	<p>Revisión de datos históricos de siniestros de tránsito.</p>	<p>Según los datos obtenidos en el periodo noviembre 2022 a febrero 2023, se evidenciaron 9 accidentes de tránsito suscitados por el factor humano.</p>	<p>Se establecieron medidas exclusivamente para el factor humano.</p>
<p><b>2. Estimación del nivel del riesgo del trayecto vial.</b></p>	<p>Ficha de observación para factores humanos y vehiculares.</p>	<p>Mediante la observación aplicada se pudo constatar la constante imprudencia de la mayoría de los conductores y el mal estado de los neumáticos.</p>	<p>Según este resultado se planteó medidas para el factor humano y vehicular.</p>

	<p>Entrevista al personal policial, en relación a los factores humanos, viales y vehiculares.</p>	<p>El personal policial manifiesta que los accidentes de tránsito se dan principalmente por la impericia de conductores, y también influyen los factores viales y vehiculares.</p>	<p>Las medidas son dirigidas especialmente para los factores humanos, seguido para los factores, viales y vehiculares.</p>
	<p>Guía de observación en el factor vial y aplicación de la NTP 330.</p>	<p>Mediante esta metodología se realizó la evaluación del factor vial, se dividió en 3 tramos, obteniendo el nivel de riesgo muy alta en el segundo tramo.</p>	<p>Según este resultado se establecerá medidas para el factor vial.</p>

<p><b>3. Proponer medidas para la reducción de riesgos en accidentes de tránsito.</b></p>	<p>Se hará hincapié en los resultados obtenidos en los objetivos 1 y 2.</p>	<p>Se establecieron medidas y estrategias de manera uniforme, tomando en cuenta el nivel de incidencia o relevancia de los factores mencionados, los cuales que alcancen coadyuvar para prevenir y mitigar los siniestros de tránsito.</p>
---	---	--

*Nota.* Guía para establecer las medidas de reducción de riesgos. Fuente: propia.

#### **4.3.3. Estructura de las medidas de reducción de riesgos**

Las medidas de reducción de riesgos de accidentes de tránsito se estructuraron de la siguiente manera:

**Factor humano:** se establece medidas que fortalezcan las capacidades y conocimientos en el conductor, con enunciados dirigidos al correcto manejo y comportamiento al momento de conducir un automotor.

**Factor vial:** se establece medidas correctivas y de mejoramiento en cuanto a las condiciones actuales en las que se encuentra el trayecto vial, considerando el aspecto estructural y los elementos viales preventivos.

**Factor vehicular:** contiene medidas de seguridad vehicular, que todo conductor debe poner en práctica antes de iniciar la circulación al mando de un vehículo.

#### 4.3.4. Medidas de reducción de riesgos para el factor humano

<b>Factor</b>	<b>Causas</b>	<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>
<b>Humano</b>	<b>Utilizar objetos distractores</b>	Realizar sus necesidades básicas con anterioridad de salir de viaje como alimentarse, peinarse, maquillarse entre otros.	Conductor
		Evitar beber o fumar en el momento de la conducción para de esta manera no tener las manos fuera del control del volante.	Conductor
		No utilizar el teléfono mientras conduce, o a su vez si tiene que realizar una llamada puede estacionarse en un sitio seguro y realizar la llamada, una vez finalizada a llamada puede continuar con el viaje.	Conductor
		A los niños se puede ofrecerles algún entretenimiento como un libro infantil o un juego de video.	Conductor
		Al momento de mantener una conversación dentro del vehículo, no se debe perder de vista, el carril de circulación.	Conductor
	<b>Conducción en estado de embriaguez</b>	Establecer sitios de control del estado de sobriedad de los conductores y realizar pruebas aleatorias.	Policía nacional
		Hacer conocer las sanciones o multas como consecuencia de conducir bajo el efecto del alcohol.	ANT
		Generar campañas de concientización a no conducir bajos los efectos del alcohol.	Escuelas de conducción
		Prohibir la venta de alcohol en establecimientos ubicadas a las orillas de la carretera.	ANT

		Tratamientos para los infractores reincidentes, en conducir bajo los efectos del alcohol.	Centros de rehabilitación social
		En caso de asistir a eventos de festividades, siempre tener un conductor asignado.	Conductores
<b>Exceso de velocidad</b>		Implementar señaléticas con los límites de velocidad acorde a la topografía de la vía.	ANT
		Programar actividades o tiempo de llegadas con suficiente anticipación para no estar en situaciones de apuros.	Conductor
		Cumplir con las señales reglamentarias de velocidad existente durante el trayecto de la vía.	Conductor
		No exceder el límite de velocidad durante la lluvia.	Conductor
<b>Fatiga y cansancio</b>		Establecer políticas públicas con horarios máximos de conducción.	ANT
		Crear hábitos de descanso cada periodo de tiempo de conducción.	Conductor
		No prolongar la conducción durante un tiempo excesivo.	Conductor
		En caso de presentar las síntomas de fatiga, lo más seguro es detener el vehículo en un sitio seguro y dormir por un tiempo.	Conductor
		Mantener los vidrios bajos con la finalidad de mantener ventilado la cabina del conductor.	Conductor

#### 4.3.5. Medidas de reducción de riesgos para el factor vehicular

Factor	Causas	Medidas	Responsable
<b>vehicular</b>	<b>Fallas mecánicas</b>	Ser rigurosos en exigir las revisiones técnicas del vehículo en todo el aspecto mecánico que garanticen la seguridad de la misma.	Centro de revisión vehicular
		Realizar mantenimiento periódico de neumáticos, frenos, luces, dirección.	Dueño del vehículo
		Revisar la presión de los neumáticos antes de salir del punto de partida.	Dueño del vehículo
		Verificar el estado del líquido de frenos antes de salir.	Dueño del vehículo
		Verificar si el sistema de luces del vehículo está funcionando correctamente.	Dueño del vehículo
		Mantener los espejos o retrovisores limpios, capaz que se visualice todos los objetos en la parte posterior.	Dueño del vehículo
	<b>Falla de seguridad del vehículo</b>	Ser rigurosos en exigir las revisiones técnicas del vehículo que garanticen la seguridad del vehículo.	Centro de revisión vehicular
		Mantener el cinturón de seguridad perfectamente funcionando.	Conductor
		Las reposas cabezas deben estar colocado en el sitio correcto.	Conductor
		Los pretensores deben estar brindando un funcionamiento adecuado.	Conductor
Airbags deben estar en funcionamiento adecuadamente ante cualquier percance.		Conductor	

#### 4.3.6. Medidas de reducción de riesgos dentro del entorno vial

<b>Factor</b>	<b>Causas</b>	<b>Medidas</b>	<b>Responsable</b>
<b>Entorno vial</b>	<b>Conducir durante la noche</b>	Manejar siempre atento debido a que la carretera presenta baches ciegos y es muy sinuoso.	Conductor
		Utilizar adecuadamente los niveles de luces (altas y bajas).	Conductor
		Seguir las tachas viales en caso de que se esté conduciendo por la noche o en la presencia de neblina espesa.	Conductor
	<b>Situaciones climáticas adversas</b>	Establecer horarios de circulación de vehículos cuando existe la presencia de amenazas como deslizamientos, caída de rocas.	MTOP Policía Nacional
		Reducir la velocidad del vehículo.	
		Aumentar la distancia más de lo normal con el otro vehículo.	Conductor
		Frenar levemente para no producir un resbalón del vehículo.	Conductor
		Utilizar las luces anti neblineros.	Conductor
		Encender el limpia parabrisas constantemente para mejorar la visibilidad.	Conductor
		Mantenerse informado por medio de noticias y estar al tanto del estado de la vía.	Conductor
	<b>Presencia de malezas en la vía</b>	Realizar limpiezas o cortes de maleza periódicamente, normalmente una vez al año.	Gad Municipal
Realizar fumigaciones para que las malezas no se extiendan invadiendo los carriles de las vías.		Gad Municipal	

		Reducir significativamente la velocidad del vehículo, especialmente en curvas abiertas y cerradas.	Conductor
<b>Falta de señalización en la vía</b>		Implementar inmediatamente las señaléticas en lugares que no existen.	MTOP
		Cambiar las señaléticas que se encuentra dañadas u obsoletas por otras nuevas.	MTOP
		Implementar señales de sitios críticos donde se han producido mayor número de accidentes, para que los conductores tomen sus debidas precauciones.	MTOP
		Conducir con mucha precaución debido a que existen sitios críticos donde no existen señales preventivas.	Conductor
<b>Presencia de huecos y baches en la vía</b>		Identificar los sitios o tramos de la vía donde existan baches y hueco para poder dar soluciones.	MTOP
		Realizar el rebacheo asfáltico de manera urgente.	MTOP
		Realizar mantenimiento periódicos de la vía.	MTOP
		Reducir la velocidad al aproximarse a la presencia de baches y huecos.	Conductor
		Si es en curva no puede invadir el carril por rebasar el bache.	Conductor
<b>Falta de barreras metálicas protectoras en la vía</b>		Implementar un proyecto de colocación de barreras protectoras en sitios críticos de la vía como: curvas y pendientes.	MTOP
		Circular siguiendo la señalización horizontal del carril para no salirse de la vía.	Conductor
		Conducir a una velocidad moderada para poder tener el tiempo suficiente de reacción en cualquier incidente.	Conductor

**Tabla 39**

*Cronograma de elaboración de la propuesta*

ELABORACIÓN DE MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO																							
PROVINCIA	BOLÍVAR																						
LUGAR DE ESTUDIO	VÍA GUANUJO - ECHEANDÍA																						
INTEGRANTES	Ángel Guaquipana y Diego Guaquipana																						
ACTIVIDADES	RESPONSABLE	MAYO																					
		3 L	4 M	5 M	6 J	7 V	10 L	11 M	12 M	13 J	14 V	17 L	18 M	19 M	20 J	21 V	24 L	25 M	26 M	27 J	28 V		
Análisis de resultados del nivel de riesgos por factores.	Investigador																						
Elaboración de objetivos de las medidas de reducción de riesgos.	Investigador																						
Desarrollo de medidas de reducción de riesgos por factor humano.	Investigador																						
Desarrollo de medidas de reducción de riesgos por factor entorno – vial.	Investigador																						
Desarrollo de medidas de reducción de riesgos por factor vehicular.	Investigador																						
Elaboración del documento final de medidas de reducción de riesgos.	Investigador																						
Divulgación de las medidas de reducción de riesgos de accidentes de tránsito.	Policía nacional Escuelas de conducción GAD Guaranda																						A cargo de las autoridades de control

#### **4.3.7. Comprobación de hipótesis**

Para la comprobación de la hipótesis establecida, se hizo hincapié en el análisis de los datos históricos de siniestralidad, donde al procesar los mismos se evidenció que todos los accidentes de tránsito suscitados en el periodo de estudio, se dieron por el factor humano, por lo tanto, se puede decir que:

Entre los accidentes de tránsito suscitados por factores humanos, viales y vehiculares, se ha constatado y afirmado que prevalecen los siniestros vehiculares por la incidencia del factor humano, en todo el trayecto vial en estudio.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **CONCLUSIONES**

Una vez indagada la información sobre los datos históricos de siniestralidad de tránsito, se hizo hincapié en los reportes nacionales de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), donde al ser procesada se pudo determinar la incidencia de los factores humanos, viales y vehiculares en el tramo de la vía Guanujo Echeandía, por consiguiente, se pudo evidenciar que dentro del periodo noviembre 2022 a febrero 2023, se registraron un total 9 accidentes de tránsito, todas acontecidos por la incidencia del factor humano y destacándose en ella las causas probables que corresponden al (Código C14) conducir desatento a las condiciones de tránsito (Celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier elemento distractor). Por lo tanto, hemos constatado que la mayoría de los accidentes de tránsito acontecen por el factor humano.

La aplicación de Norma Técnica de Prevención (NTP 330) permitió estimar el nivel de riesgos del entorno vial; según los 3 tramos evaluados del trayecto vial en estudio, se obtuvo resultados para cada uno de los tramos, resaltando el tramo 2 con un nivel de estimación de riesgos muy alto, que comprende desde el km 10.5 a 38. Con relación a los factores humanos y vehiculares, se determinó que el factor humano incide significativamente o es la causa principal para que suscite un siniestro de tránsito.

Según los resultados obtenidos con la presente investigación, se realizó la propuesta, donde se estableció medidas y estrategias de reducción de riesgos, poniendo énfasis en el factor humano, así también para el factor vial y vehicular que tiene menos incidencia en los accidentes de tránsito, pero que de todas maneras incide en varios siniestros de tránsito. Las medidas están orientadas a contribuir a la seguridad de todos los usuarios de la vía Guanujo Echeandía, y fomentar la responsabilidad de los conductores en materia de seguridad vial, mejorando la calidad de vida de todos los usuarios.

Durante la ejecución de nuestra investigación se constató que la vía Guanujo Echeandía, en su mayoría se encuentra en pésimas condiciones, varios sectores están completamente deterioradas a consecuencia del frecuente uso de los vehículos de carga pesada, deficiente mantenimiento, deslizamientos frecuentes en el invierno y entre otras; como también cabe mencionar que según el ministerio de transporte y obras públicas (MTO) este trayecto vial no fue destinado para vehículos de gran dimensión, por tal motivo el trazado vial tiene tramos con curvas muy cerradas y sinuosas a la vez. También podemos mencionar que en este tramo vial abundan conductores informales, donde la mayoría no respetan nada, lo cual se traduce en que los accidentes de este trayecto vial, son frecuentes por el factor humano.

## **RECOMENDACIONES**

Es necesario establecer convenios de intercambio de información, con todas las entidades de respuesta y los hospitales de nuestro cantón y la provincia, debido a que al visitar estas instituciones nos puso en mención que existen solamente convenios de otra índole y que la carencia de la misma limita ejecutar investigaciones similares a ésta; con base en nuestro resultado es importante que las escuelas de conducción y los entes de control hagan énfasis en concientizar a la población en relación con los siniestros de tránsito por el factor humano.

Es fundamental ejecutar una investigación más profunda y por separado a cada uno de los factores: humanos, viales y vehiculares, debido a que cada una de ellas requieren un análisis por separado con metodologías y herramientas independientes, es muy importante, ya que el conocimiento de los factores de riesgo al conducir permitirá disminuir el índice de accidentes de tránsito en todas las vías de la provincia.

Es importante que se dé la socialización de la guía elaborada en esta investigación por parte de los entes correspondientes a fomentar la seguridad vial, se realicen los seguimientos y evaluaciones necesarias, garantizando que las medidas generen buenos resultados disminuyendo el índice de siniestralidad; así también se deben realizar proyectos en materia de tránsito conjuntamente con los profesionales de la gestión de riesgos, donde se repliquen estudios similares en otras vías críticas de la provincia Bolívar.

Se recomienda a los usuarios de este trayecto vial, circular con las debidas precauciones, ya que no se encuentran con sus respectivas señalizaciones, así también a las autoridades implementar medidas de control vehicular donde no se permitan circular a vehículos extra pesados, porque sus dimensiones no permiten circular debidamente, las vías no soportan toneladas de peso por el tipo de suelo que atraviesa y además representa un peligro para otros conductores; o a su vez se recomienda a las autoridades correspondientes realizar el mejoramiento total de las vías.

## Bibliografía

- "INAMHI", I. N. (2013). *Anuario Meteorológico*. Obtenido de [https://www.inamhi.gob.ec/docum\\_institucion/anuarios/meteorologicos/Am\\_2013.pdf](https://www.inamhi.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf)
- "PDOT", P. d. (2015). Obtenido de [https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/0260000170001\\_PDOT%20%20BOLIVAR\\_15-05-2015\\_16-34-50.pdf](https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0260000170001_PDOT%20%20BOLIVAR_15-05-2015_16-34-50.pdf)
- Agencia Nacional de Tránsito. (Febrero de 2022). *Histórico - Estadísticas de siniestros de tránsito*. Obtenido de <https://www.ant.gob.ec/historico-estadisticas-siniestros-de-transito/>
- Alvario, W. (Septiembre de 2021). *EVALUACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD A REMOCIÓN DE MASAS EN LA VÍA GUANUJO-ECHEANDIA, PARROQUIA GUANUJO, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLIVAR*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56852>
- Arteaga, D. (2020). "*PROPUESTA DE UNA GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE SEGURIDAD VIAL PARA CONDUCTORES DE TRANSPORTE PÚBLICO INTERPROVINCIAL EN EL ECUADOR - CASO DE ESTUDIO PROVINCIA DE CHIMBORAZO*". Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14374/1/112T0162.pdf>
- Carrasco, Y. (6 de Julio de 2018). *Los accidentes y el incumplimiento de las leyes de tránsito*. Obtenido de <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/898/2207>
- CENSO, I. N. (2021). *Anuario de Estadísticas de Transporte (ESTRA)*. QUITO.
- CESVI COLOMBIA. (2009). *Teoría básica de investigación de accidentes*.
- CESVIMAP. (21 de Septiembre de 2021). *Influencia de la climatología en los accidentes de tráfico*. Obtenido de

<https://www.revistacesvimap.com/influencia-de-la-climatologia-en-los-accidentes-de-trafico/>

Cifuentes, P. (2023). *El sueño y la fatiga al volante, peligro constante*. Obtenido de <https://www.iso-39001.cl/blog/63-el-sueno-y-la-fatiga-al-volante-peligro-constante>

COIP. (17 de Febrero de 2021). *CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL, COIP*. Obtenido de [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/COIP\\_act\\_feb-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/COIP_act_feb-2021.pdf)

Congresos Ibero-Americano de Seguridad Vial. (2 de Octubre de 2014). *Presentación IV CISEV*. Obtenido de <http://www.institutoivia.org/ivcisev/presentacion.html>

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. (20 de Octubre de 2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. Obtenido de [https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador\\_act\\_ene-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf)

Criollo, R. D. (2010). *Propuesta para mejoramiento de la seguridad activa y pasiva de los vehículos de la ciudad de Loja*. Obtenido de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5085/1/07918.pdf>

Dercocenter. (10 de Junio de 2022). *seguridad activa y pasiva de un vehiculo*. Obtenido de <https://www.dercocenter.cl/noticias/sabes-que-es-la-seguridad-activa-y-pasiva-de-tu-auto/>

Domínguez, J. A. (Enero de 2002). *La evolución del accidente*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/275353589\\_La\\_evolucion\\_del\\_accidente](https://www.researchgate.net/publication/275353589_La_evolucion_del_accidente)

Ecuador-Vial.com. (2015). *Ecuador con Nueva Tipología de Accidentes de Transito*.

Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda. (06 de agosto de 2014). *ORDENANZA DE CREACIÓN DE LA UNIDAD MUNICIPAL DE*

*TRANSPORTE TERRESTRE, TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL*. Obtenido de [http://www.guaranda.gob.ec/newsiteCMT/download/ordenanzas/ordenanzas\\_2014/ORDENANZA-UNIDAD-DE-TRNSITO.docx](http://www.guaranda.gob.ec/newsiteCMT/download/ordenanzas/ordenanzas_2014/ORDENANZA-UNIDAD-DE-TRNSITO.docx)

Gobierno Autonomo Descentralizado del Cantón Guaranda. (2014, 07 Octubre). *Ordenanza Sustitutiva de Ocupación de la Vía Pública en la Ciudad Y el Cantón Guaranda*. Guaranda.

González, J. A. (2013). *MATRIZ DE HADDON*. Obtenido de <http://www.criminologiavial.com/2013/05/matriz-de-haddon.html>

Hidalgo, G. M. (23 de 06 de 2014). *ELEMENTOS QUE PARTICIPAN EN LA INCIDENCIA DE ACCIDENTES DE*. Obtenido de <https://creandoconciencia.org.ar/enciclopedia/accidentologia/relevamiento-de-rastros/ELEMENTOS-QUE-PARTICIPAN-EN-LA-INCIDENCIA-DE-ACCIDENTES-DE-TRANSITO.pdf>

Ibarra, R. M. (2019). *Fundamentos de Muestreo*. México .

INFOBAE. (17 de Agosto de 2017). *INFOBAE*. Obtenido de <https://www.infobae.com/autos/2017/08/17/como-ocurrio-la-primera-muerte-documentada-en-un-accidente-de-trafico/>

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2022). *Siniestros de tránsito trimestral*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/siniestros-transito-trimestral/>

José, U., & Elkin, V. (2005). *MODELO GENERAL DE ANÁLISIS CAUSA RAÍZ DE FALLAS Y DESGASTES IRREGULARES DE LLANTAS EN LA FLOTA DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS COORDINADORA MERCANTIL S.A.* Obtenido de <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0032126.pdf>

Lijarcio, I., Catalá, C., Romaní, J., Llamazares, J., & Useche, S. (2021). conocimiento y opinión de los conductores sobre la iluminación de los vehiculos y su implicacion en la seguridad vial. *Lumileds*, 5,6.

- López, P. L. (2004). Población Muestra y Muestreo. *SciElo*, 1-2. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012)
- LOTAIP. (21 de Agosto de 2018). *LEY ORGÁNICA DE TRANSPORTE TERRESTRE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL*. Obtenido de [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)
- Manterola, T. O. (2017). *Técnicas de Muestreo Sobre una Población a Estudio*. Chile.
- Maria, R., Fernando, A., & José, V. (2018). La Importancia de las Señales de Tránsito en las Vías Terrestres. *FINGUACH*, 4,5.
- Martínez, M. G. (2017). *Muestreo Probabilístico y No Probabilístico*. Oaxaca.
- Masera Center . (22 de Junio de 2020). *Consecuencias de elxceso de velocidad*. Obtenido de <https://blog.maresacenter.com/5-consecuencias-del-exceso-de-velocidad>
- MTOP, M. d. (2019). *Estudio de los sitios geológicos inestables de las carretera*. Guaranda.
- NACION, L. (20 de 07 de 2019). *LA NACION*. Obtenido de <https://lanacion.com.ec/cual-es-la-diferencia-entre-niebla-y-neblina/>
- Organización Mundial de la Salud. (20 de Junio de 2022). *Traumatismos causados por el tránsito, Datos y cifras*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>
- Ortega, S. (18 de Octubre de 2016). *Fases de un accidente: conocer cómo se da un siniestro vial* . Obtenido de <https://www.leaseplango.es/blog/conduccion-eficiente/fases-de-un-accidente-siniestro-vial/>

- Panhispanico. (2022). *Imprudencia*. Obtenido de <https://dpej.rae.es/lema/imprudencia>
- Pérez, D. A. (9 de Abril de 2019). *ESTADO DE EMBRIAGUEZ EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO*. Obtenido de <https://derechoecuador.com/estado-de-embriaguez-en-accidentes-de-transito/>
- Quiroga, J. Y. (2016). *MANUAL DE MANEJO BÁSICO DE PSPP Y NVIVO APLICADO A MERCADOS*. Obtenido de Administración: <https://web.whatsapp.com/>
- Salud, O. P. (2017). *La Velocidad y los Siniestros Viales*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/file/48267/download?token=UVve4ERY>
- Sánchez, E. A. (2015). *Introducción a las hojas de cálculo en Excel*.
- Varcárcel, J. (2014). *Dirección General de Tráfico*. Obtenido de [https://www.dgt.es/export/sites/web-DGT/galleries/downloads/conoce\\_la\\_dgt/que-hacemos/educacion-vial/adultos/no-formal/suenio.pdf](https://www.dgt.es/export/sites/web-DGT/galleries/downloads/conoce_la_dgt/que-hacemos/educacion-vial/adultos/no-formal/suenio.pdf)
- Westreicher, G. (1 de Abril de 2022). *Economipedia*. Obtenido de Muestreo no probabilístico: <https://economipedia.com/definiciones/muestreo-no-probabilistico.html>

## ANEXOS

### Anexo 1



*Descripción: búsqueda de información en instituciones públicas que tienen relación con el tema de investigación.*

### Anexo 2



*Descripción: Reunión con tutor de investigación y pares académicos correspondientes.*

**Anexo 3**



*Descripción: conteo de vehículos por hora en la vía Guanujo Echeandía.*

**Anexo 4**



*Descripción: evaluación del nivel de riesgo del entorno vial.*

**Anexo 5**



**Descripción:** aplicación de la ficha de observación a vehículos.

**Anexo 6**



**Descripción:** aplicación de la entrevista al personal policial.

**Anexo 7**

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FICHA DE OBSERVACIÓN PARA FACTORES VEHICULARES Y HUMANOS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO**

**Tema:** Factores de riesgos que inciden en los accidentes de tránsito en el tramo de la vía Guanujo Echeandía.

**Objetivo:** Conocer el accionar del conductor y el estado del vehículo, al momento de transitar por la vía.

TIPO DE VEHICULO	PÚBLICO		PARTICULAR	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Indicadores/Acciones a observar</b>		Si	No	A Veces
1. ¿El vehículo presenta neumáticos con cualidades aproximadamente en mal estado?		X		NA
2. ¿El conductor presenta síntoma de somnolencia o fatiga durante la conducción?			X	
3. ¿El conductor utiliza el cinturón de seguridad al momento de conducir?				X
4. ¿El conductor utiliza objetos distractores al momento de conducir?			X	
5. ¿El conductor realiza cambios de carriles parciales e innecesarios?			X	
6. ¿El conductor respeta las señales reglamentarias de tránsito existentes en el trayecto?				X
7. ¿El conductor controla el límite de velocidad aproximado dentro del rango moderado o considerable?				X
8. ¿El conductor conduce con precaución en pavimentos mojados?			X	
9. ¿El conductor reduce la velocidad en tramos de vías sinuosas?		X		
10. ¿El conductor lleva exceso de pasajeros en el vehículo?		X		NA

**Descripción:** Ficha de observación aplicada.

**Anexo 8**

**MODELO DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA DIRIGIDO AL PERSONAL POLICIAL EXISTENTES EN EL TRAYECTO DE LA VÍA EN ESTUDIO**

**Objetivo de la entrevista:** Conocer la perspectiva del personal policial relacionado a los factores de riesgo frente los siniestros de tránsito.

**Nombre del personal entrevistado:** Cabo Primero, Ube Calle Angel Wilmer

- ¿De acuerdo a su experiencia, cuales son los motivos más comunes por los que los conductores de vehículos son sancionados o multados? La mayoría de los conductores de vehículos son sancionados comúnmente por no utilizar el cinturón de seguridad, exceso de pasajeros y llantas lisas.
- ¿De acuerdo a su criterio, que factores o causas influyen para que se suscite un siniestro de tránsito? Especialmente por la impetencia de los conductores los cuales realizan maniobras inadecuadas, También influyen el estado de las vías y factores meteorológicos como la lluvia.
- ¿Qué días y en que horarios se presentan más el flujo vehicular en el trayecto de esta vía? Hemos evidenciado el mayor flujo vehicular los días Jueves, sábado y Domingo, en cuanto a los horarios se ha notado el mayor flujo vehicular en horas del amanecer y al amanecer, especialmente los vehículos de carga pesada viajan solo por la noche.
- ¿En qué sectores de las vías y en que horarios realizan operativos de control vehicular? Nuestros operativos son realizados mediante un orden de servicio comúnmente nuestros sitios de operativos son en sectores de Piedra Blanca, Palma Joma/ Destacamento, y en el Recinto El Limón.
- ¿Cuál es el objetivo de los operativos de control vehicular que ustedes realizan? El objetivo de nuestros operativos de control vehicular netamente es antidelinuencia, entre ellas para buscar armamentos, sustancias psico tropicas, boletas de capturas emitidas y entre otros.
- ¿Cuál es su actuar en caso de que se presente un accidente de tránsito en el trayecto de esta vía? Asistir inmediatamente al sitio del siniestro vehicular, verificar el estado de las personas, reportar a los entes superiores y precautelar el escenario del accidente de tránsito.

**Descripción:** Modelo de entrevista aplicada.

## Anexo 9

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Ficha de evaluación del nivel de deficiencia del entorno vial

Analistas: *Ángel Guaquipana - Diego Guaquipana* N° Ficha: *2*

Tramo N°: *2* Km: *10,5 - 38*

Evaluación del Factor Vial Para el Nivel de Deficiencia					
Componente o indicadores	4	3	2	1	VALOR
Presencia de baches en el tramo de la vía	Presencia de muchos baches	Presencia de baches considerables	Poca presencia de baches	Nula presencia de baches	<i>3</i>
Presencia de neblina en el tramo de la vía	Casi siempre	Algunas veces	Pocas veces	Nunca	<i>3</i>
Presencia de deslizamientos durante la época invernal	Muy frecuente	Frecuente	De vez en cuando	Nunca	<i>4</i>
Existencia de indicadores de límite de velocidad permitido	Ninguno	1 en cada ingreso a un centro poblado	1 en cada ingreso de algunos centros poblados	1 en cada ingreso de un centro poblado, vías empinadas y curvas	<i>3</i>
Existencia de alumbrado público	No existe	Solo en zonas pobladas	Zonas pobladas y puntos críticos (Tamos de exceso neblina)	En la mayor parte del trayecto vial	<i>3</i>
Presencia de maleza que dificultan la circulación	Maleza en todo el tramo vial	En la mayoría parte del tramo	Malezas en pocas partes	No hay presencia de malezas	<i>2</i>
presencia de vías sinuosas	Vía sinuosa en todo el tramo vial	Vía sinuosa en la mayor parte del tramo	vía sinuosa en pocas partes	No existe (vía totalmente recta)	<i>3</i>
Topografía de la vía	Vía muy empinada casi en su totalidad	Vía con pocos tramos empinado	Mayor parte de la vía plana	Vía plana casi en su totalidad	<i>4</i>
Presencia de Tachas viales	Existen muy pocos o nulos	Existen pocos y en mal estado	Existe pero en mal estado	Existen en su totalidad y en buen estado	<i>3</i>
Estado de señalizaciones horizontales	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	<i>3</i>
Estado de señalizaciones verticales	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	<i>3</i>
<b>PROMEDIO TOTAL</b>					
NTP 330 Determinación del nivel de deficiencia	Nivel de Deficiencia	Valor Promedio		Ponderación NTP 330	
	Acceptable	1		1	
	Mejorable	2		2	
	Deficiente	<i>3</i>		<i>6</i>	
		4		10	

**Descripción:** matriz de evaluación del nivel de deficiencia del entorno vial.

## Anexo 10

Guaranda, 27 de Enero de 2023

Ing.  
Astasio Flores  
Director de la Dirección Provincial de Bolívar

Presente.-

Yo, **Ocampo León Carlos Sampedro** portador de la cédula de ciudadanía 0201032968, en calidad de docente en la carrera de "Administración para Desastres y Gestión de Riesgos" de la Universidad Estatal de Bolívar, solicito de la manera más comedida se me facilite por motivo de investigación para titulación, la información general de la vía Guanujo Echeandia, como: antecedentes de la vía, año de construcción, estudio de la apertura de la vía, planos realizados entre otros, misma que servirá para fines académicos e investigativos en la realización del proyecto de titulación denominado "factores de riesgo que inciden en los accidentes de tránsito en el tramo de la vía Guaranda - Echeandia, en el periodo Noviembre 2022 a Marzo 2023".

La información proporcionada será utilizada únicamente con fines académicos e investigativos, la respectiva información por favor se me emita al siguiente correo: [diaguapana@mail.ueb.edu.ec](mailto:diaguapana@mail.ueb.edu.ec)

Por la favorable atención que se digno dar a la presente anticipo mi agradecimiento.

Atestamento:

*[Firma]*  
Ing. Ocampo León Carlos Sampedro  
C.I: 0201032968  
Tutor del Proyecto de Titulación

*Recibido*  
*27.01.2023*  
*[Firma]*  
*hora 9:16*  
*144*

**Descripción:** Solicitud al MTOP para la búsqueda de información.

Anexo 11

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN "Factores de riesgos que inciden en los accidentes de tránsito, en el tramo de la vía Guanujo Echeandía, en el período noviembre 2022 -febrero 2023"																								
PROVINCIA	Bolívar																							
AREA DE ESTUDIO	Vía Guanujo - Echeandía																							
INTEGRANTES	Diego Guaquipana y Ángel Guaquipana																							
MESES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO			
SEMANAS	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
<b>CAPITULO I</b>																								
<b>EL Problema</b>																								
Planteamiento del Problema																								
Formulación del Problema																								
Objetivos																								
Justificación de la Investigación																								
Limitaciones																								
<b>CAPITULO II</b>																								
<b>Marco teórico</b>																								
Antecedentes de la Investigación																								
Bases Teóricas																								
Definición de Términos (Glosario)																								
Sistemas de Variables																								
<b>CAPITULO III</b>																								
<b>Marco Metodológico</b>																								
Nivel de Investigación																								
Diseño																								
Población y Muestra																								
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos																								

