

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTORES:

NOMBRE(S) ANDREA **APELLIDOS** CRISTANCHO REATIGA

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S) YORDANI **APELLIDOS** ALVAREZ SEPULVEDA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, PARA EL TRAMO TERCIARIO SECTOR LA CABUYA MUNICIPIOS DE TOLEDO Y LABATECA SECTOR LA CABUYANORTE DE SANTANDER

RESUMEN. Con este proyecto se presentan alternativas de solución a los problemas de accidentalidad vial para reducir el registro de accidentalidad vial que actualmente se presentan en la vía terciaria del corredor vial Labateca – La Cabuya – Toledo del departamento Norte de Santander y a través de la recopilación de información con entidades como el Instituto Nacional de Vías, Secretaria de Tránsito y Transporte, conductores empresas de transporte público y privadas y usuarios que transitan constantemente por este corredor vial.

PALABRAS CLAVES: corredor terciario, señalización, tránsito, transporte, vía

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 69 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **CD ROOM:**

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, PARA EL TRAMO
TERCIARIO SECTOR LA CABUYA MUNICIPIOS DE TOLEDO Y LABATECA
SECTOR LA CABUYANORTE DE SANTANDER

ANDREA CRISTANCHO REATIGA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN
CONSTRUCCIONES CIVILES
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, PARA EL TRAMO TERCIARIO
SECTOR LA CABUYA MUNICIPIOS DE TOLEDO Y LABATECA SECTOR LA CABUYA
NORTE DE SANTANDER

ANDREA CRISTANCHO REATIGA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnóloga en Construcciones Civiles

Director

YORDANI ALVAREZ SEPULVEDA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN

CONSTRUCCIONES CIVILES

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021



**ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO -
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES**

HORA: 9:00 a.m.

FECHA: 26/08/2021

LUGAR: VIRTUAL

JURADOS: ING. ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ
ING. WILMA GISELA FIGUEROA MALDONADO

TITULO DEL PROYECTO: "DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL, PARA EL TRAMO TERCARIO SECTOR LA CABUYA MUNICIPIOS DE TOLEDO Y LABATECA, SECTOR LA CABUYA NORTE DE SANTANDER"

DIRECTOR ING. YORDANI ALVAREZ SEPULVEDA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
ANDREA CRISTANCHO REATIGA	2420254	4.4 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS


ERNESTO A. LOBO GONZALEZ
CODIGO: 0465


WILMA G. FIGUEROA MALDONADO
CODIGO: 03488



VoBo . ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Tabla de contenido

	pág.
Introducción	11
1. Descripción del problema	13
1.1 Título	13
1.2 Planteamiento del problema	13
1.3 Formulación del problema	14
1.4 Justificación	14
1.5 Objetivos	15
1.5.1 Objetivo general	15
1.5.2 Objetivos específicos	15
1.6 Alcances y limitaciones	15
1.6.1 Alcances	15
1.6.2 Limitaciones	16
1.7 Delimitaciones	16
1.7.1 Espacial	16
1.7.2 Temporal	16
1.7.3 Conceptual	16
2. Marco referencial	18
2.1 Antecedentes	18
2.1.1 Antecedentes empíricos	18
2.1.2 Antecedentes bibliográficos	19
2.2 Marco contextual	20
2.3 Marco teórico	21

2.4 Marco conceptual	28
2.5 Marco legal	31
3. Metodología	33
3.1 Tipo de investigación	33
3.2 Población y muestra	33
3.2.1 Población	33
3.2.2 Muestra	34
3.3 Instrumentos de recolección de información	34
3.3.1 Información primaria	34
3.3.2 Información secundaria	34
3.4 Técnicas de análisis y procesamiento de datos	34
4. Resultados	35
4.1 Clasificación del tránsito del corredor vial Labateca - Toledo – sector La Cabuya	35
4.2 Recolección y análisis de la información de accidentalidad presentada en el tramo Labateca-La cabuya	39
4.3 Evaluación de la infraestructura vial del tramo Labateca – La Cabuya, Según la metodología USAID Colombia para la elaboración de inventarios de vías terciarias	46
4.4 Identificación factores de riesgo	51
4.5 Propuesta de señalización y demarcación horizontal como vertical de la vía	54
5. Conclusiones	56
6. Recomendaciones	58
Referencias bibliográficas	61
Anexos	64

Lista de tablas

	pág.
Tabla 1. Resumen de aforos vehiculares.	38
Tabla 2. Vehículo que conduce	40
Tabla 3. Frecuencia con la que transita	41
Tabla 4. Se involucró o presencio un accidente de tránsito	42
Tabla 5. Tipo de accidente	43
Tabla 6. Severidad del accidente	44
Tabla 7. Factores que ocasionaron el accidente vial	45
Tabla 8. Estado de la infraestructura	46
Tabla 9. Formato 4, V 2016 toma de información de campo - inventario vial.	47
Tabla 10. Resumen de puntos críticos	50

Lista de figuras

	pág.
Figura 1. Ubicación tramo de estudio	20
Figura 2. Clasificación del tránsito automotor	35
Figura 3. Sector la virgen, Plaza de toros	36
Figura 4. Formato de Aforo Vehicular	37
Figura 5. Clasificación del tránsito.	38
Figura 6. Vehículo que conduce	40
Figura 7. Frecuencia con la que transita.	41
Figura 8. Se involucró o presencié un accidente de tránsito	42
Figura 9. Tipo de accidente	43
Figura 10. Severidad del accidente	44
Figura 11. Factores que ocasionaron el accidente vial	45
Figura 12. Estado de la infraestructura	46
Figura 13. Vista general del tramo vial	48
Figura 14. Estado General de alcantarillas.	49
Figura 15. Puente la Cabuya	49
Figura 16. Zona de alto riesgo	50

Figura 17. Factores de riesgos	51
Figura 18. Factores de riesgos Infraestructura	52
Figura 19. Factores de riesgos humano.	53
Figura 20. Factores de riesgos Ambiental	54

Lista de anexos

	pág.
Anexo 1. Información sobre la entrevista	65
Anexo 2. Registro fotográfico	67

Introducción

La competitividad de un país está directamente relacionada con la infraestructura de transporte, ya que impacta buena parte de los sectores de la economía. Contar con vías adecuadas permite optimizar los procesos logísticos al reducir tiempos y costos de envío, dinamizar el comercio, acceder a servicios médicos y a educación de mejor calidad. La economía se dinamiza ya que permite la integración de mercados de insumos, de bienes y servicios, lo cual incentiva el comercio en los ámbitos local, nacional e internacional.

En Colombia, más del 73 por ciento de la carga es transportada por carretera, mientras que el 25,5 por ciento se hace por vía férrea –casi toda corresponde a carbón– y el 1 por ciento es fluvial, según datos del Ministerio de Transporte de 2017. <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/el-pais-si-fluye/articulo/importancia-de-las-carreteras-para-la-competitividad-en-colombia/636988/>

Por ello, “es necesario insistir en la importancia de acelerar la dotación de infraestructura en Colombia. Sin ella será imposible generar las cadenas de valor exportador o el multimodalismo en transporte que habría de permitirnos diversificar nuestra canasta exportadora”, señala el presidente de Anif, Sergio Clavijo.

El país se encuentra en un proceso de modernización de infraestructura de transporte, lo cual repercute directamente en los demás sectores de la economía. De acuerdo con el Ministerio de Transporte, el desarrollo de proyectos de infraestructura avanza a buen ritmo.

Según el Dane, en el segundo trimestre de 2019 el grupo de carreteras, vías, caminos, puentes, túneles y construcción de subterráneos registró un aumento en los pagos de 17,7 por ciento frente al mismo trimestre de 2018 y sumó 7,9 puntos porcentuales a la variación anual.

El proceso de modernización de infraestructura de transporte incluye la implementación de las obras del programa de cuarta generación, la rehabilitación de infraestructura fluvial, los proyectos ferroviarios estratégicos, la modernización de puertos y aeropuertos y la construcción de la red terciaria, que conecta los centros poblacionales y productivos con los corredores arteriales.

De ahí es la importancia de tener las vías en buen estado con su demarcación y señalización correspondientes, esto también ayuda a prevenir siniestros viales, los cuales son otro problema en la actualidad. En este proyecto trataremos de encontrar la problemática a los diferentes factores que influyen negativamente en la infraestructura vial y se trata de dar posibles soluciones a estas problemáticas con el fin de prevenir problemas futuros.

1. Descripción del problema

1.1 Título

Diagnóstico de la infraestructura vial, para el tramo terciario sector la cabuya municipios de Toledo y Labateca Sector la CabuyaNorte de Santander

1.2 Planteamiento del problema

Es muy interesante que existan las correspondientes líneas de demarcación en la vía, semáforos y semáforos, porque esto favorece una relación ordenada y armoniosa en la vía. Si todos los peatones y automovilistas tienen en cuenta estos indicadores viales, se reducirán los accidentes, se salvarán muchas vidas y el entorno vial será más cordial, ordenado y agradable. Por lo tanto, todo ciudadano tiene la responsabilidad de comprender, respetar o cumplir por estos indicadores. Cuando viaje en lugares claramente señalizados, incluso si no está familiarizado con las carreteras, experimentará una mayor sensación de orden y seguridad; sin embargo, para hacerlo plenamente, los municipios y las autoridades de tránsito no solo deben mantener las carreteras, sino también asegurarse de que estas señales, líneas de demarcación y semáforos estén en buen estado.

Por ello la gran preocupación de falta de señalización vial y semaforización, en el tramo vial de estudio, ya que esto puede generar desconfianza, intolerancia y falta de inseguridad tanto de peatones como conductores de los diferentes vehículos, ya sean automotores o de tracción humana, factor que influye en la accidentalidad.

1.3 Formulación del problema

¿Cómo realizar el análisis de infraestructura segura en el tramo Labateca-La cabuya del departamento Norte de Santander; para generar una solución a la accidentalidad que se presenta en este corredor vial?

1.4 Justificación

Es importante establecer que la vida es un derecho básico de todas las personas. Esto nos impulsa a tomar medidas para tratar de proteger en la mayor medida posible la integridad de los diferentes viales que transitan por el corredor vial. Por lo tanto, es tarea de todos asumir la responsabilidad, para proporcionar medidas, o para implementar acciones con este fin. Por lo tanto, es necesario analizar en detalle los equipos de control o las señales de tráfico que se utilizan para Instruir a los usuarios de la vía pública para que lo utilicen para un viaje seguro y correcto, de modo que los usuarios puedan comprender permanentemente los obstáculos y las condiciones encontradas. Para el desarrollo económico de cualquier región, lo más importante es contar con corredores viales o infraestructura para brindar tranquilidad y seguridad a los diferentes usuarios al pasar por ellos. Por eso se respetan las señales de tránsito, la manera de interactuar en los diferentes actores y tomar precaución al transitar, se puede mitigar los riesgos de accidentalidad; por tal motivo, los futuros ingenieros civiles buscan la forma de brindar alternativas de solución y brindar estrategias que disminuyan el riesgo que se encuentre en las zonas objeto de estudio. Es por ello por lo que el presente estudio, se aplica los pasos del proceso científico, ya que conlleva a informar una realidad existente y que la misma va a presentar el fenómeno detectado. Todo lo anterior es base para formular alternativas de solución, que se

orientan hacia el diseño de una propuesta basada en estrategias e incentivar el valor social a través del cumplimiento de actividades.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general. Efectuar el análisis de infraestructura segura para vías terciarias aplicado al corredor vial Labateca – la cabuya en el departamento norte de Santander.

1.5.2 Objetivos específicos. Realizar conteos vehiculares con el fin de clasificar el tránsito que circula por el corredor.

- Recopilar información de accidentalidad en el tramo Labateca – La Cabuya.
- Evaluar la infraestructura vial del tramo Labateca – La Cabuya, Según la metodología USAID Colombia para la elaboración de inventarios de vías terciarias.
- Determinar los principales factores de riesgo de accidentalidad existentes en el tramo en estudio.
- Presentar propuesta general de señalización y demarcación horizontal como vertical de lavía.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances. Con este proyecto se pretende formular alternativas de solución a los problemas de accidentalidad vial para reducir el registro de siniestros que actualmente se presentan

en la vía terciaria del corredor vial Labateca-la cabuya del departamento norte de Santander y a través de la recopilación de información con entidades como el instituto nacional de vías, secretaría de tránsito y transporte, conductores, empresas de transporte público y privadas y usuarios que transitan constantemente por este corredor vial.

1.6.2 Limitaciones. La principal consecuencia que afecta el desempeño de la labora realizar son los factores climáticos que traen como consecuencia la interrupción de los trabajos en campo y siendo consecuentes con la actualidad una limitación imprescindible es la crisis presente a nivel mundial por el virus del COVID – 19, debido a los aislamientos obligatorios que se han manejado en el país y sus departamentos.

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Espacial. El lugar donde se llevará a cabo el estudio de accidentalidad, es la vía terciaria del corredor vial Labateca-la cabuya del departamento Norte De Santander. .

1.7.2 Temporal. Para el desarrollo de este proyecto se contará con el Tiempo de 4 meses cumpliendo todas las actividades planteadas en el cronograma.

1.7.3 Conceptual: Se tratarán conceptos relacionados con:

- Accidentes de tránsito

- Demarcación

- Infraestructura vial
- Mantenimiento de Señalización
- Infraestructura vial
- Señalización vertical y horizontal
- Clasificación de tránsito.

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes empíricos. *Estudio de rehabilitación del pavimento flexible y mejoramiento del alineamiento existente en la vía que conduce al municipio de Salento entre el acceso principal (k0+000) y el corregimiento de Boquía (k4+200), (Castaño & Varela, 2015).*

que será una fuente de información complementaria a la que se está realizando en campo, por tanto se carece de información del tramo comprendido del PR4+200 hasta el PR7+300, con un total de 3100m. Los entes municipales y departamentales han querido desde hace algún tiempo realizar obras que permitan el mejoramiento de la vía, quedando establecido a partir de la creación del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Salento en el año 2000 donde se han aportado recursos para el mantenimiento no solo de la red vial interna sino también a los accesos y rutas veredales, incluyendo construcción de puentes, entre otros. (pág. 11).

Se concluyó que

es importante conocer que la correcta educación y cultura vial se orientan tanto al conocimiento del lenguaje visual de las señales como al respeto de las mismas, relación que permite al usuario de la vía desplazarse de manera adecuada y complementar la señalización vial reduciendo las posibilidades de accidentes de tránsito y con ello contribuir a la protección de la vida humana. (Gómez, 2015, pág. 16).

Dávila, Goubert, Umpierrez y Zambrano, (2015), realizó un estudio importante que tituló: *Aprendamos educación vial.*

El proyecto de Educación Vial buscó contribuir la iniciativa del Municipio de Guayaquil a través del programa Aprendamos, por medio de una campaña de comunicación, la cual tiene como propósito promover el curso de Educación Vial y darlo a conocer a todos los ciudadanos interesados, y a la vez

lograr sensibilizar a dichas personas acerca de la importancia de este tema para el bienestar de nuestra sociedad. (pág. 3).

2.1.2 Antecedentes bibliográficos. Campo, Corral y Lizarazo (2018). *Impacto socio-económico de los proyectos de mantenimiento, mejoramiento y ampliación (para el tramo faltante) de la malla vial en la carrera 24 de Girardot, trayecto Ciudad Montes-la Esperanza de la vía Nariño.*

Este proyecto analiza el impacto socio-económico que genera la intervención a la vía departamental que comunica los municipios de Tocaima, Girardot y Nariño Cundinamarca, a la altura del tramo de la variante donde los vehículos provenientes de Tocaima toman su paso por Girardot y así finalmente llegar a Nariño, dicho tramo consta de 4,5 km los cuales quedan ubicados en Girardot, desde el barrio Ciudad Montes hasta el barrio La Esperanza, ésta vía en dicha Ciudad se encuentra registrada como la Carrera 24, la cual al parecer se encuentra en un estado inadecuado.

Para llegar al objeto de investigación se revisó la composición actual de la vía, para ello se hizo una inspección visual para hallar las áreas de afectación por medio de sus patologías, se ejecutaron estudios de tránsito y Geotécnicos para determinar las variables que influyen favorable o negativamente sobre ella.

Luego se procedió a diseñar un tipo de pavimento flexible óptimo para la necesidad de tránsito actual y proyectado, realizando una comparación de lo que debe ser contra lo que contiene, llegando a una propuesta económica de acuerdo a cada situación. Finalmente se expusieron las necesidades e inquietudes, para llegar a las conclusiones, recomendaciones y proyecciones. (pág. 14).

Arias (2015) *Estudios y análisis del nivel de accidentalidad de la calle 1 entre carrera 8 y 26 y de la calle 10n entre carrera 26 y 40 de la ciudad de Aguachica Cesar, para la identificación de puntos críticos y posibles soluciones de éstos.*

El presente trabajo contiene los estudios y análisis del nivel de accidentalidad de la calle 1 entre carrera 8 y 26 y de la calle 10N entre carrera 26 y 40 del municipio de Aguachica - Cesar, el cual presenta una gran demanda de accidentes y alto flujo vehicular a lo largo de su trayecto; esta

investigación surge de la necesidad de conocer otros factores que influyan en la problemática y así poder dar posibles soluciones para mitigar este gran impacto en el municipio. Los estudios y análisis de este proyecto contemplan aforos o conteos vehiculares, auscultación de la vía, recolección de información tal como estadísticas de accidentes en el año 2014, encuestas realizadas a peatones, conductores y comunidad residente de la zona, levantamiento topográfico de la vía y por último se propone un plan de señalización a lo largo de la vía, propuesto en base al plan básico de ordenamiento territorial del municipio de Aguachica. (pág. 1).

2.2 Marco contextual

El proyecto objeto del presente estudio, se encuentra localizado en el Departamento del Norte de Santander, en la ruta 66, vía terciaria entre Labateca y la cabuya. En la Figura 1, se puede observar un esquema de la localización del proyecto.

El tramo vial Labateca- La cabuya posee una longitud aproximada de 6.6 Km.

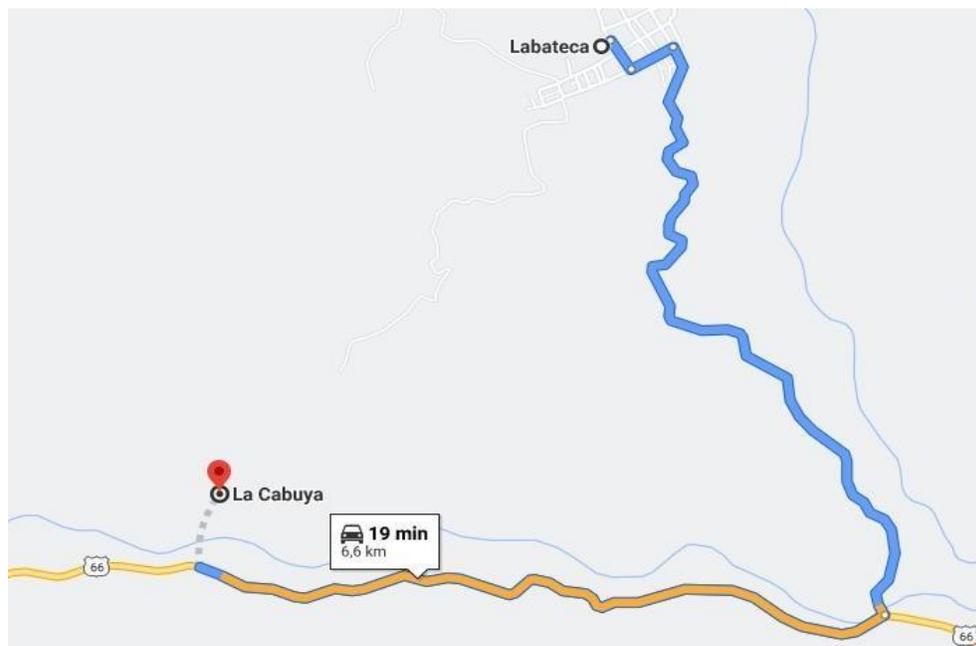


Figura 1. Ubicación tramo de estudio

2.3 Marco teórico

La gestión de la infraestructura vial tiene dos objetivos básicos: asegurar que se mantenga en buen estado y siga operando; optimizar el uso de los recursos públicos invertidos en desarrollo y protección, lo que no necesariamente significa Trate de gastar lo menos posible. En los últimos años, [...] [sobre la base del concepto] de gestión de activos, se han producido cambios importantes en la comprensión y gestión de la infraestructura vial.

Los principales fundamentos de este nuevo modelo de gestión son:

Integralidad: La infraestructura vial está compuesta por un conjunto de elementos, cada uno de los cuales cumple una función específica, y su propósito es asegurar el paso cómodo y seguro de los usuarios (peatones y vehículos). El pavimento es considerado el elemento básico de la infraestructura vial y por tanto el más importante, a su alrededor se han desarrollado otros elementos complementarios: puentes, desagües, señalización y dispositivos de seguridad y aceras. La gestión de infraestructura vial debe contemplar todos estos elementos, asegurando que se encuentre en buena condición, y presten un servicio adecuado a los usuarios.

Estratégico: La infraestructura vial es construida para servir de forma duradera a los usuarios, representa una importante inversión de recursos públicos, y su conservación requiere de un esfuerzo sostenido a lo largo de los años. Estas características hacen que su gestión se convierta en una actividad de carácter estratégico, que debe responder a una visión de largo plazo, orientada al logro de objetivos y metas, y la prestación de un servicio eficiente y de calidad para el transporte.

Sistemático: Un sistema de gestión vial combina criterios y prácticas de carácter técnico, político, y administrativo; para administrar los recursos disponibles (humanos, técnicos, financieros) con eficiencia, y orientar la toma de decisiones hacia el logro de los objetivos institucionales, y la satisfacción de las necesidades y demandas de los usuarios. Los componentes principales de un sistema de gestión vial son: un diagnóstico y una base de datos actualizada sobre la condición y el funcionamiento de la infraestructura vial; la definición de los objetivos, metas y políticas institucionales; la definición de las estrategias y programas de conservación; los mecanismos de ejecución de obras; y los indicadores de evaluación de los resultados.

Eficiencia: Este modelo de gestión propone hacer un uso eficiente de los limitados recursos públicos destinados a la infraestructura vial, haciendo énfasis en las actividades de conservación, por encima

de la rehabilitación o la construcción nueva. Estas actividades, de bajo costo y fácil ejecución, permiten conservar la infraestructura en buena condición, y prolongar su vida útil; y con ello conservar el patrimonio vial acumulado por el país. En el caso de los pavimentos, la implementación de este esquema de conservación considera tres principios básicos: conocer la condición de los pavimentos a conservar; seleccionar y diseñar las intervenciones de conservación apropiadas; y ejecutarlas en el momento oportuno.

La infraestructura vial es siempre indispensable en cualquier sistema de transporte urbano, incluso cuando existe o se planifica un sistema ferroviario. El sistema vial enfrenta muchos problemas y desafíos, cuya severidad y frecuencia son diferentes, algunos son directos y algunos son de mediano o largo plazo. Estos problemas generan de manera indirecta y directa costos adicionales para las actividades de todos los usuarios del sistema en forma de tiempo de viaje adicional, consumo adicional de energía, desgaste del motor y tiempo de pérdida de otros conductores, voltaje del conductor y del pasajero y una mayor contaminación ambiental. a la zona Corredor de tráfico principal, pero a veces para toda la población cuando no la lluvia o el viento pueden purificar el aire de la zona. (Xdocs., s.f., págs. 1-3).

Accidentología. “Es la ciencia que estudia las causas y efectos de los accidentes de tránsito terrestres y propone las medidas adecuadas para disminuirlos”. (Núñez, citado en (Pérez & Lastre, 2014, pág. 27).

Factores que producen flujos de tránsito:

- Hombre (factor humano)

- Vehículo (factor técnico)

- Medio ambiente (factor ambiental)

- La viabilidad o vía.

Seguridad ciudadana. La seguridad ciudadana es una situación social donde tiene como principal objetivo crear la sensación de confianza entre los ciudadanos, entendiendo o haciendo referencia a la ausencia de riesgos y daños a la integridad física y psicológica, donde el Estado les debe garantizar a todos los ciudadanos la vida, la libertad y el patrimonio de los mismos.

Accidente de Tránsito

Evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él e igualmente afecta la circulación normal de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho. (Mintransporte, s.f., párr. 1)

Por esta razón,

los Ingenieros de Tráfico y de Carreteras son continuamente contratados para asegurarse de que el sistema de la calle y de la carretera esté diseñado y funcionando, tales que los índices de accidentes puedan ser reducidos. Por tal motivo se realizan diferentes pasos para este proceso, como:

- Recolección y mantenimiento de datos.
- Identificación de las localizaciones y los elementos peligrosos.
- Conducción de estudios de ingeniería.
- Establecer prioridades del proyecto. (Pérez & Lastre, 2014, pág. 26) 26

Aforos

Se denomina aforo al proceso de medir la cantidad de vehículos y/o peatones que pasan por un tramo en una carretera en una unidad de tiempo. Las razones para efectuar los aforos son muy variables, mencionaremos por ejemplo las siguientes razones para aforos vehiculares:

Determinar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA), que es el promedio de 24 horas de conteo efectuados cada día en un año. El TPDA se utiliza en varios análisis de tráfico y transporte para:

- Estimación del número de usuarios en una carretera.
- Computo de los índices de accidentes.
- Establecimiento de las tendencias del volumen del tráfico.
- La evaluación de la viabilidad económica de la carretera proyectada.
- Desarrollo de autopistas y sistemas arteriales de calles.
- Desarrollo de programas de mejora y mantenimiento.

Determinar el Tráfico Promedio Diario (TPD), que es el promedio de 24 horas de conteo efectuados en un número de días mayor a 1 pero menor a 1 año. El TPD se puede utilizar para:

- Planeamiento de las actividades de la carretera.
- Medición de la demanda actual.
- Evaluación del flujo de tráfico existente.

Determinar el Volumen Pico Horario (VPH), que es el número máximo de vehículos que pasan por un tramo de carretera durante un periodo de 60 minutos consecutivos. El VPH se utiliza para:

- Clasificaciones funcionales de las carreteras.
- Diseño de las características geométricas de la carretera, por ejemplo, número de carriles, señalización de intersecciones o canalización.

- Análisis de la capacidad.
- Desarrollo de programas relacionados con las operaciones del tráfico, por ejemplo, sistemas de una calle unidireccional o el encaminamiento del tráfico.
- Desarrollo de las regulaciones del estacionamiento.

Determinar la Clasificación Vehicular (CV), que registra el volumen con respecto al tipo de vehículos, por ejemplo: automóviles de pasajeros, automóviles de 2 ejes, automóviles de 3 ejes. La CV se utiliza en:

- Diseño de características geométricas, con particular referencia a los requerimientos de radios de giro, pendientes máximas, anchos de carril.
- Análisis de la capacidad, con respecto a los pasajeros de los automóviles.
- Ajuste de los conteos de tráfico obtenidos por máquinas.
- Diseño estructural de pavimentos de la carretera, puentes, etc. (Pérez & Lastre, 2014, págs. 32-33).

Seguridad vial

Entiéndase por seguridad vial el conjunto de acciones y políticas dirigidas a prevenir, controlar y disminuir el riesgo de muerte o de lesión de las personas en sus desplazamientos ya sea en medios motorizados o no motorizados. Se trata de un enfoque multidisciplinario sobre medidas que intervienen en todos los factores que contribuyen a los accidentes de tráfico en la vía, desde el diseño de la vía y equipamiento vial, el mantenimiento de las infraestructuras viales, la regulación del tráfico, el diseño de vehículos y los elementos de protección activa y pasiva, la inspección vehicular, la formación de conductores y los reglamentos de conductores, la educación e información de los usuarios de las vías, la supervisión policial y las sanciones, la gestión institucional hasta la atención a las víctimas. (Mintransporte, 2015, pág. 55).

Principios Fundamentales de Seguridad Vial:

- Principios de la responsabilidad.

- Principio de confianza en la normalidad del tránsito.
- Principio de la seguridad vial.
- Principio de la conducción dirigida. (Pérez & Lastre, 2014, pág. 23).

La seguridad vial plantea cinco pilares fundamentales tales como:

Gestión institucional

El Gobierno Nacional busca impulsar el desarrollo de las acciones en seguridad vial del PNSV mediante una gestión institucional adecuada, dando así, una respuesta proporcional a la magnitud de los retos que deberá afrontar para cumplir con los objetivos y metas propuestos en el presente plan.

Por este motivo, el pilar estratégico de gestión institucional es fundamental, ya que asegura el liderazgo y la institucionalidad y por ende, el cumplimiento efectivo y eficiente de las funciones asociadas a la seguridad vial. En el PNSV es clave crear y fortalecer institucionalidad, ya que con ello se acelera el proceso de transferencia de conocimiento, se logra una inversión a largo plazo y se genera un entorno favorable para hacer dichas medidas sostenibles en el tiempo. (Mintransporte, 2015, pág. 63).

Infraestructura

El pilar de infraestructura incluye los principales aspectos a regular, implementar y evaluar que permitan una planificación, diseño, construcción, mantenimiento y operación adecuada de la infraestructura vial. Dicha infraestructura deberá atender las necesidades de todos los actores de la vía, en especial de los peatones, motociclistas, ciclistas y personas en situación de discapacidad, para movilizarse en un ambiente seguro.

Por esta razón, el pilar considera como medida prioritaria, la implementación de un sistema de gestión vial, como una herramienta que permita una evaluación de las condiciones de seguridad de la infraestructura para la movilidad motorizada y no motorizada. De igual manera incorpora las

acciones que reglamentarían a nivel nacional las auditorías de seguridad vial, para identificar potenciales focos de accidentes asociados al tránsito. (Mintransporte, 2015, pág. 102).

Vehículo

Frente a las acciones contenidas en el pilar de vehículos, Colombia tenía un atraso significativo, toda vez que los procesos de armonización con la normatividad internacional, así como la organización de esquemas de homologación y el desarrollo de laboratorios de ensayo enfocado a distintos tipos de vehículos, gestionado desde la óptica de la seguridad vial, no se había considerado. Con este pilar, el país avanza, reconociendo la necesidad de desarrollar una reglamentación técnica para la armonización de las reglamentaciones sobre vehículos, participando en foros de armonización, como el Foro mundial de las Naciones Unidas, WP 29. (Mintransporte, 2015, pág. 114).

Comportamiento Humano

La protección de la vida al movilizarse debe basarse en el papel activo y reflexivo del ser humano, como único actor de los procesos de transformación cultural y social. Al respecto, el cambio hacia un comportamiento que respete constantemente la vida y la integridad física se da en un proceso largo y requiere del compromiso personal de cada sujeto unido a un refuerzo a nivel colectivo. Sin embargo, el cambio de comportamiento no se da únicamente por medio de una mirada reflexiva que parte desde la sensibilización y la educación, sino que se debe fortalecer a través de acciones que regulen el comportamiento en la vía, en donde confluyen la autoridad institucional y la autorregulación humana.

Con este fin el pilar de Comportamiento Humano busca una aproximación holística e integral que no solo contenga el desarrollo de un programa de cultura ciudadana desarrollado por medio de acciones formativas, informativas y comunicacionales y medidas de control al comportamiento, sino que se adecue procedimentalmente la normativa asociada e incorpore la seguridad vial en los entornos laborales, así como en establecimientos con usos relacionados al consumo de alcohol. (Mintransporte, 2015, pág. 74).

Atención de víctimas

El pilar estratégico de atención y rehabilitación a víctimas busca el restablecimiento integral de las condiciones físicas y psicosociales de las mismas, así como de sus familiares. Por tanto, se garantizará el derecho a la atención prehospitalaria, hospitalaria y a la rehabilitación a nivel físico, mental y psicosocial, permitiendo la dignificación y la recuperación por los traumatismos causados por los accidentes de tránsito.

El pilar se fundamenta en tres grandes componentes específicos: la atención prehospitalaria y hospitalaria, acompañamiento a víctimas y rehabilitación e inclusión a personas con discapacidad de manera transversal, el sistema de vigilancia en salud pública de los accidentes de tránsito. Al respecto, se promueve un servicio de atención prehospitalaria y hospitalaria organizado, fortalecido en varios de sus componentes y contextos y con una mejora en el acceso a estos servicios.

De forma transversal, la vigilancia promoverá no solo la evaluación del servicio de atención sino el aseguramiento del sostenimiento del sistema y la mejora en la calidad y unificación de los datos relacionados con los accidentes de tránsito. (Mintransporte, 2015, pág. 91).

2.4 Marco conceptual

Accidente de tránsito: Los accidentes de tránsito son tema de estudio de la Organización Mundial de la Salud. Según la Ley 769 de 20023, “un accidente de tránsito es todo evento, generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él” (art.2). En el concepto de seguridad vial un accidente de tránsito es resultado de la orientación e incidencia de cada uno de los componentes del contexto y del sentido que el actor le da a cada uno de sus elementos, que en última instancia terminaría configurando la situación de riesgo de la accidentalidad vial de la ciudad.

Demarcaciones: Las demarcaciones son las rayas,

los símbolos y las letras que se pintan sobre el pavimento, brocales y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. (Señalización horizontal, s.f., pág. 107).

Infraestructura vial: La infraestructura vial es el elemento principal para movilización de todo el sistema de transporte terrestre. Se puede definir como las instalaciones, servicios y medios básicos que son necesarios para el funcionamiento del transporte por autopistas, carreteras y calles. En la infraestructura vial se debe considerar el uso de los terrenos y la planificación de la red, la (re)construcción y diseño de secciones e intersecciones de carreteras, la señalización vertical y horizontal y el mantenimiento.

Ingeniería de Tránsito

Aquella fase de la ingeniería de transporte que tiene que ver con la planeación, el proyecto geométrico y la operación del tránsito por calles y carreteras, sus redes, terminales, tierras adyacentes y su relación con otros medios de transporte. Es un subconjunto de la ingeniería de transporte, y a su vez el proyecto geométrico es una etapa de la ingeniería de tránsito. (Pérez & Lastre, 2014, pág. 25).

El proyecto geométrico de calles y carreteras

Es el proceso de correlación entre sus elementos físicos y características de operación de los vehículos, mediante el uso de las matemáticas, la física y la geometría. En este sentido una calle o carretera queda definida geoméricamente por el proyecto de su eje en planta y perfil, y por el proyecto de su sección transversal. (Cal y Mayor. Rafael y Cárdenas James, 2006, citado en Pérez & Lastre, 2014, pág. 25).

Tránsito: “Según Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española; es el flujo, fase o parte del transporte” (Pérez & Lastre, 2014, pág. 26).

Tráfico: “Todo lo que circula por las vías de transporte; tránsito de personas y circulación de vehículos por calles, carreteras, caminos, etc.” (Pérez & Lastre, pág. 26)

Sistema de transporte: “Un grupo de sistemas e instalaciones individuales, algunas públicas otras privadas o mixtas sujetas a reglamentación dirigidas por el gobierno y las autoridades de control” (Pérez & Lastre, pág. 26).

Educación vial

La educación vial consiste en acciones educativas, iniciales y permanentes, cuyo objetivo es favorecer y garantizar el desarrollo integral de los actores de la vía, tanto a nivel de conocimientos sobre la normativa, reglamentación y señalización vial, como a nivel de hábitos, comportamientos, conductas, y valores individuales y colectivos, de tal manera que permita desenvolverse en el ámbito de la movilización y el tránsito en perfecta armonía entre las personas y su relación con el medio ambiente, mediante actuaciones legales y pedagógicas, implementadas de forma global y sistémica, sobre todos los ámbitos implicados y utilizando los recursos tecnológicos más apropiados. Art.3 (Ley 1503 de 2011., art.3).

Plan Nacional de Seguridad Vial

Se trata de un plan, basado en el diagnóstico de la accidentalidad y del funcionamiento de los sistemas de seguridad vial del país. Determinará objetivos, acciones y calendarios, de forma que concluyan en una acción multisectorial encaminada a reducir de víctimas por siniestros de tránsito. La Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) será el órgano responsable del proceso de elaboración, planificación, coordinación y seguimiento del Plan Nacional de Seguridad Vial, que seguirá vigente hasta que se apruebe la Ley y se promulgue un nuevo Plan Nacional de Seguridad Vial. (Ley 1702, 2013, art.5). (Ley 1702, 2013, art.5).

2.5 Marco legal

EL Consejo Superior Universitario de la Universidad Francisco de Paula Santander, estableció el Estatuto Estudiantil el día 26 de agosto de 1996 mediante el acuerdo No. 065, donde Artículo 38. Ningún estudiante podrá graduarse con promedio ponderado acumulado inferior a tres, uno (3.1). Parágrafo: El Estudiante que haya aprobado el 80% de los créditos de su plan de estudios, podrá matricular adicionalmente proyectos académicos en áreas de investigación, aprobación del Comité Curricular del plan de estudios respectivo, con el fin de mejorar su promedio ponderado acumulado, o de iniciar su proyecto de grado.

El proyecto se enmarca desde la **Constitución Política de Colombia de 1991**, la cual en su artículo 1º menciona que: “Colombia es un Estado Social de Derecho, fundado en el respeto de la dignidad humana, en el trabajo y la solidaridad de las personas que lo integran, y en la prevalencia del interés general”.

De igual forma, el artículo 2 de la misma establece en su segundo inciso que “Las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares”.

Es decir que las autoridades de tránsito son las que realizan las actividades de control de las carreteras para el cumplimiento de las normativas reglamentadas en la circulación de las vías. El respeto por estas normas permite que se salvaguarden la vida y los bienes de quienes por ellas circulan, es decir que deben velar no solamente porque los ciudadanos cumplan con las normas

de tránsito, sino que también deben velar porque las vías se encuentren en un excelente estado, con sus respectivas demarcaciones, señalizaciones y semáforos.

El artículo 24 de la precitada Constitución plantea: “todo colombiano puede circular libremente por el territorio nacional, con las limitaciones que establezca la Ley” y, en su Artículo 79 dicta que “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y es deber del Estado protegerlo”. En este sentido, el Estado colombiano, y especialmente los alcaldes, gobernadores y autoridades de tránsito, deben brindar a los usuarios de las vías seguridad y éstos a su vez respetar las normas y reglamentación estipulada para su protección.

Ley 1503 del 29 de diciembre del 2011. La cual tiene por objeto definir lineamientos sobre “(.) formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y en consecuencia, la formación de criterios autónomos, solidarios y prudentes para la toma de decisiones en situaciones de desplazamiento o de uso de la vía pública” y en la cual define la importancia de la seguridad vial.

Ley 769 de 2002. Mediante el cual se expide el Código Nacional de Tránsito tiene como objetivo: “(...) la seguridad de los usuarios, calidad, oportunidad, cubrimiento, libertad de acceso, plena identificación, libre circulación, educación y descentralización”.

3. Metodología

3.1 Tipo de investigación

Según Tamayo (2003), de campo por ser una observación directa y en vivo, de cosas, comportamientos de personas, circunstancias en que ocurren ciertos hechos; por ese motivo la naturaleza de las fuentes determina la manera de obtener los datos; utilizando técnicas para el acopio de material. Evidentemente descriptiva, porque comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos; se conduce o funciona en el presente; ya que trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentarnos una interpretación correcta.

Así mismo se ubica dentro del diseño transeccional, ya que se da la “recolección de datos en un momento único”, según Hernández, Fernández y Baptista, (2016, pág. 152). Esto representa que es cualitativa; por cuanto toma en cuenta la observación y las características del entorno circundante donde se encontraron las debilidades existentes. Igualmente se debe tener claro que estos tipos y formas de investigación se entrecruzan en la realidad como nos lo expresa.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población. Corresponde a la vida terciaria del corredor vial Labateca- La cabuya perteneciente al Departamento Norte de Santander.

3.2.2 Muestra. Se tomará a través del diagnóstico a realizar en los sectores mencionados en la parte de los objetivos, el cual permitirá determinar la necesidad que hay en cuanto a la demarcación y señalización vial en los puntos críticos localizados.

3.3 Instrumentos de recolección de información

Para la recolección de información, se analizarán la información suministrada por parte de las diferentes entidades. Teniendo en cuenta la relación entre cada factor y la necesidad que hay en cuanto a la demarcación y señalización vial.

3.3.1 Información primaria. La investigación obtenida directamente de las entidades, así como la información recolectada en campo.

3.3.2 Información secundaria. Es la información que se obtiene de fuentes como tesis, libros, asesorías, entre otras. Y la asesoría pertinente del director de proyecto.

3.4 Técnicas de análisis y procesamiento de datos

En el presente aparte se aplicará de forma más precisa un análisis de interpretación de los datos obtenidos, en relación con la información recopilada del sector como muestra.

Los resultados que se obtendrán al final del trabajo serán presentados por medio de cuadros indicadores de resultados, tablas, cuadros y gráficas. También se tendrá en cuenta la entrega el proyecto de grado final..

4. Resultados

4.1 Clasificación del tránsito del corredor vial Labateca - Toledo – sector La Cabuya

Para la categorización vehicular se usó la tipología para automotores y transporte terrestre de INVIAS, así como, la clasificación mostrada en la resolución 4100 de 2004 y el manual de diseño de pavimentos de concreto de vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito, de esta forma se hizo a categorización de los vehículos para los conteos manuales de tránsito. Tal como lo muestra la figura 2.

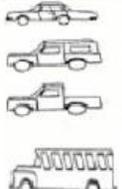
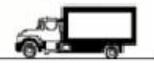
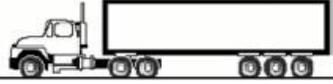
TIPO DE VEHÍCULOS		DESCRIPCIÓN
AUTOMÓVILES Y MICROBUSES		
BUSES		
CAMIONES	C2P	
	C2G	
	C3	
	C4	
	C5	
	>C5	

Figura 2. Clasificación del tránsito automotor. Fuente: Resolución 4100 INVIAS

Cabe resaltar que en la zona no existe ninguna serie histórica y composición del tránsito promedio diario (TPD) por lo que para dar cumplimiento a lo establecido en la norma del manual de INVIAS en su edición 2008, se realizó un aforo o conteos manuales, estos se realizaron en horas estratégicas durante la semana del 29 de marzo al 5 de abril del 2021, en el periodo comprendido de 6:00 a 9:00am, de 11:00 a 1:00 pm y de 4:00 a 7:00. Teniendo en cuenta que según Invias para el desarrollo del estudio de tránsito, se inicia identificando un punto estratégico para el conteo manual siendo este el tramo ubicado en PR 1+300 zona conocida como la plaza de toros y donde se bifurca el ingreso-salida de la cabecera municipal del municipio de Labateca.



Figura 3. Sector la virgen, Plaza de toros

En la figura 3, se muestra una visual más clara del lugar donde se ubicó la estación de aforos sector conocido como la virgen o plaza de toros y cuyas coordenadas son Norte 1.299.113.129 y Este 1.174.914.335. Lo anterior, con el fin de tener cubiertas las dos salidas del casco urbano del

municipio de Labateca hacia el sector conocido como la cabuya, que comunica con la vía nacional 6604 comprendiendo el corredor vial La legía – Saravena.

Cabe resaltar que se implementó un formato de aforos para el trabajo de campo, siguiendo las recomendaciones del instituto nacional de vías.

ESTUDIOS DE TRANSITO VEHICULAR
AFOROS VEHICULOS (Periodo de 15 minutos)

LUGAR:
 Día de campo de aforo: Mes: De:
 PUNTO: AFOREADOR: SUPERVISOR: FECHA: HORA INICIO HOJA: HORA FIN:
 CARRIL: CARRIL: PROYECTO:
 CARRIL: CARRIL:

	Autos	Van Microbuses	Buses	Bicicletas	COP	COB	CPM	SCB	Peatonales	Motores	Bicicletas
FEB:											
SECCION I											
FEB:											
SECCION I											
FEB:											
SECCION I											
FEB:											
SECCION I											

Figura 4. Formato de Aforo Vehicular. Fuente: www.slideshare.net/Invias

Una vez recopilada la información de campo tomando los aforos en las dos direcciones, tal como lo muestra el Anexo 1, se procedió a realizar el resumen general obteniendo la siguiente tabla.

Tabla 1. Resumen de aforos vehiculares.

RESUMEN DE AFORO VEHICULAR DEL DIA 29 DE MARZO AL 4 DE ABRIL 2021						
DIA DE AFORO	AUTOS	BUS	C-2P	C-2G	MOTOS	TOTAL
LUNES 29	47	8	13	1	218	287
MARTES 30	36	9	13	2	190	250
MIERCOLES 31	46	7	16	2	187	258
JUEVES 1	47	8	11	1	200	267
VIERNES 2	55	8	12	3	165	243
SABADO 3	60	8	12	0	189	269
DOMINGO 4	75	9	7	0	160	251
TOTAL	366	57	84	9	1309	1825

Con la anterior tabla se pudo concretar la siguiente grafica que nos permite clasificar de formamás clara y directa el tipo de vehículo que circulan por el corredor vial Labateca – La Cabuya en el departamento Norte de Santander.

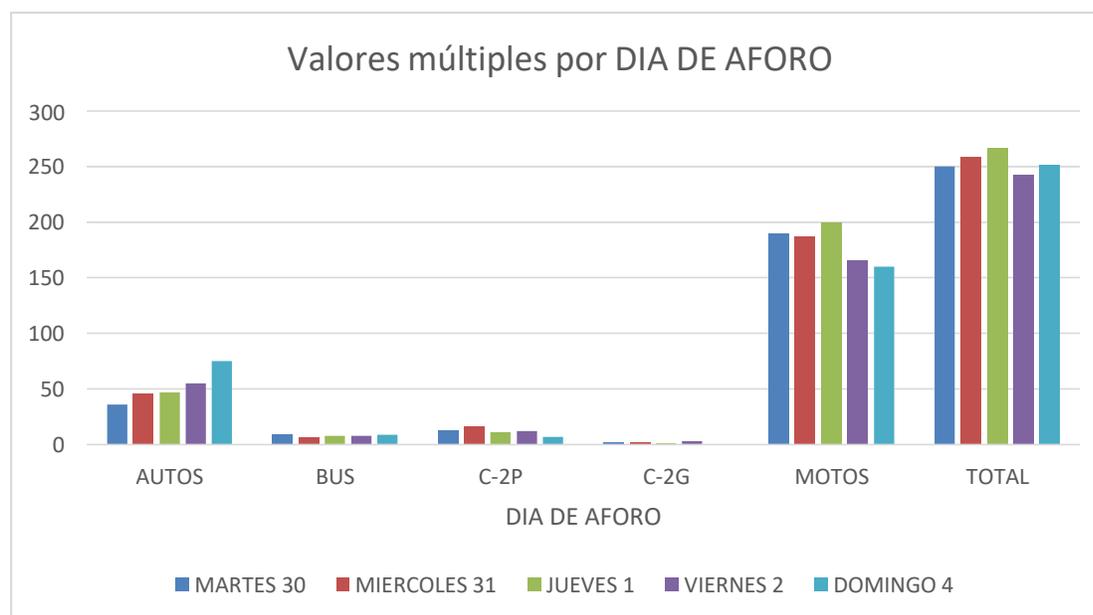


Figura 5. Clasificación del tránsito.

De la anterior grafica se puede deducir que el mayor tránsito sobre la vía corresponde a motocicletas con un total de 1309 aforadas, lo que representa el 71.73% de los vehículos motorizados que transitan por el corredor, seguido por los automóviles liviano con un 20.1% de los aforados, por otro lado, se pudo observar, que los camiones solo componen el 4.6% del tráfico que circula por el corredor objeto del estudio.

Por último, se puede decir que el corredor se caracteriza por el tráfico de vehículos livianos, los cuales se ven inmerso en mayor proporción en los índices de accidentalidad de este.

4.2 Recolección y análisis de la información de accidentalidad presentada en el tramo Labateca-La cabuya

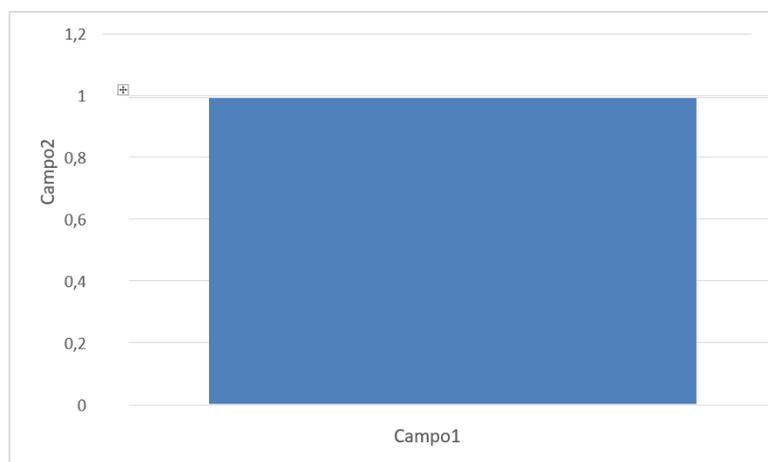
Con el fin de determinar los riesgos de accidentalidad que se presentan sobre el corredor vial exactamente en el tramo que comunica el casco urbano de Labateca con La cabuya, se procedió a realizar una encuesta a los conductores que transitan por el tramo para recolectar información sobre accidentalidad debido a que no se encontró información de en las diferentes entidades. En el Anexo 2 podemos contemplar el cuestionario que se empleó para realizar la entrevista, en este mismo anexo se encuentra la relación de las respuestas de cada uno.

A continuación, se realiza el análisis de las respuestas obtenidas.

Pregunta 1. Como la encuesta se realizó a los conductores, en esta pregunta se marcó que vehículo conducía cada uno.

Tabla 2. Vehículo que conduce

Pregunta 1	Cant.	%
Auto	11	23
Bus	1	2
C2P	3	5
C2G	1	1
Motos	34	69
Total	50	100

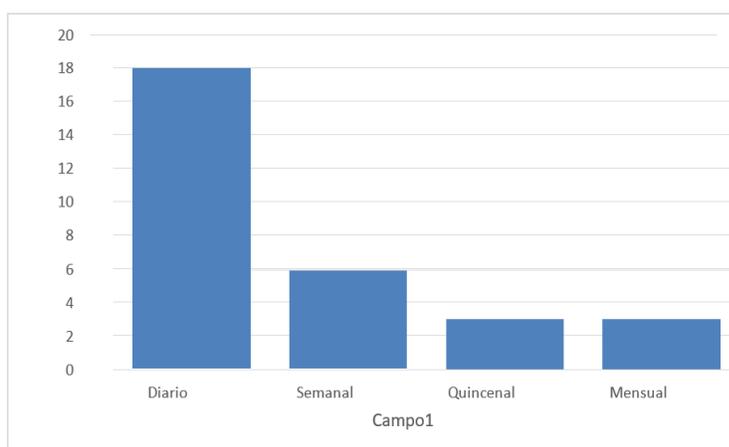
**Figura 6. Vehículo que conduce**

Como podemos ver el 69% de los vehículos entrevistados corresponde a motos, le sigue autos con 23%, C2P con 5%, Bus con 2% y C2G con 1%.

Pregunta 2. Esta hace referencia a la frecuencia con que transitan cada uno por el tramo vial de estudio.

Tabla 3. Frecuencia con la que transita

Pregunta 2	Cant.	%
Diario	18	60
Semanal	6	20
Quincenal	3	10
Mensual	3	10
Total	30	100

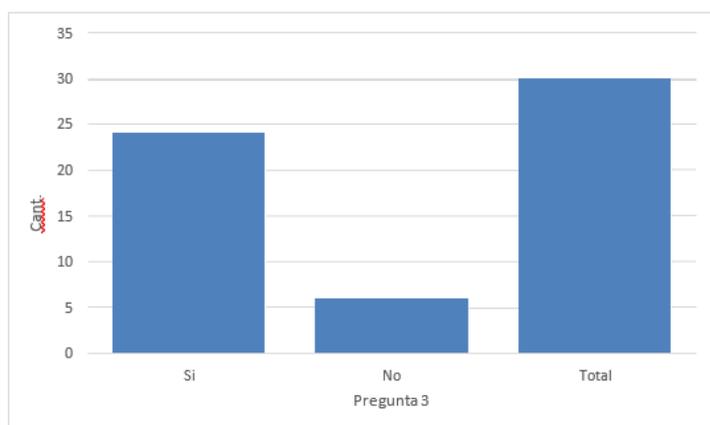
**Figura 7. Frecuencia con la que transita.**

El 60% de los conductores transitan a diario por el tramo, el 20% a la semana, quincenal y mensualmente transitan el 10% cada uno.

Pregunta 3. Se preguntó al conductor si él se había involucrado en un accidente en el tramo de estudio o si había presencia uno.

Tabla 4. Se involucró o presenció un accidente de tránsito

Pregunta 3	Cant.	%
Si	24	80
No	6	20
Total	30	100

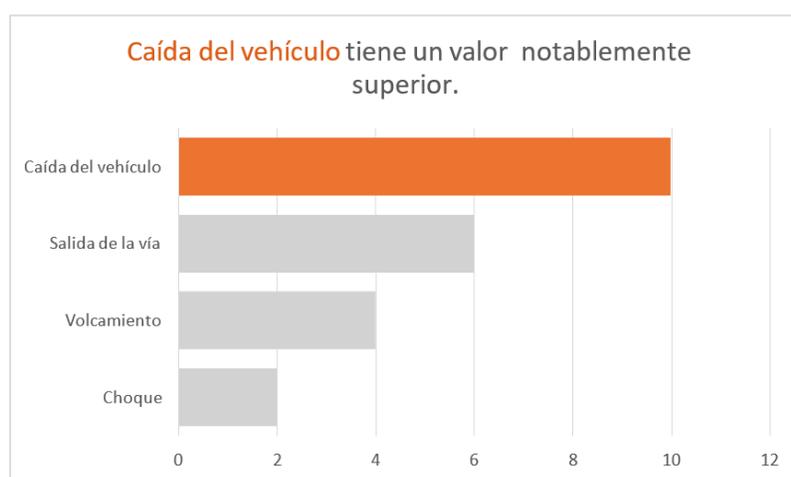
**Figura 8. Se involucró o presenció un accidente de tránsito**

El 80% de los entrevistados presenciaron o se involucraron en un accidente de tránsito y el 20% no presentaron ninguno.

Pregunta 4. Si la respuesta anterior era si, se le pregunto qué tipo de accidente fue, se le dio varias opciones de repuestas.

Tabla 5. Tipo de accidente

Pregunta 4	Cant.	%
Choque	2	12
Volcamiento	4	19
Salida de la vía	6	25
Caída del vehículo	10	44
Total	24	100,0

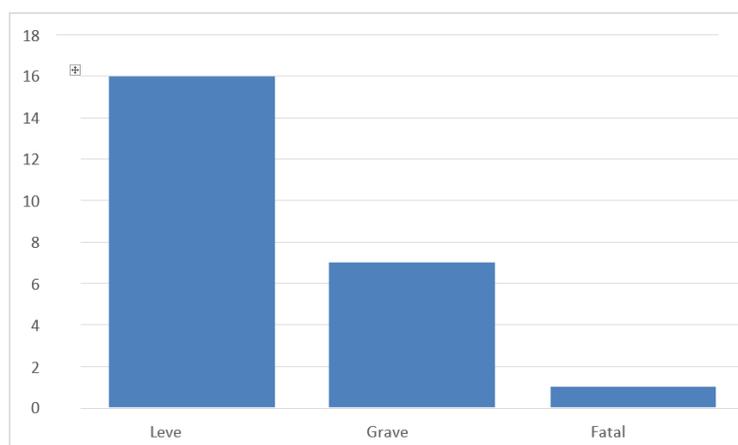
**Figura 9. Tipo de accidente**

De lo anterior podemos deducir que la caída del vehículo es uno de los accidentes más comunes en el tramo de estudio alcanzando un 44%, siguiendo la salida de la vía con un 25%, mientras que los volcamientos y los choques corresponden al 19% y 12% respectivamente.

Pregunta 5. En un accidente se puede presentar una consecuencia por tal razón se preguntó cuál fue la severidad del accidente presenciado o vivido.

Tabla 6. Severidad del accidente

Pregunta 5	Cant.	%
Leve	15	62.5
Grave	6	25
Fatal	3	12.5
Total	24	100

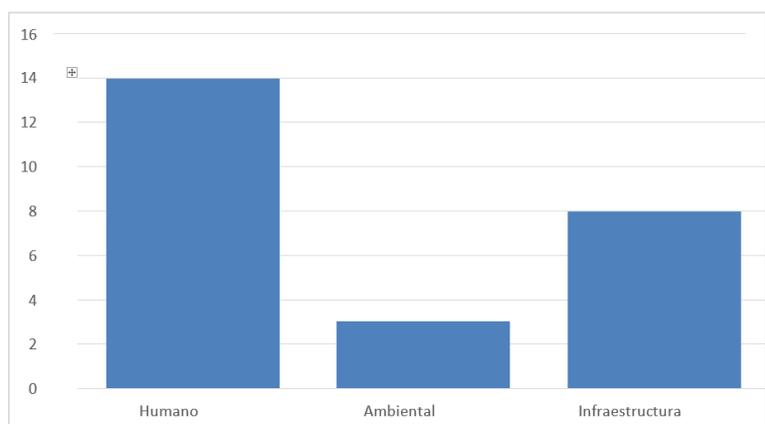
**Figura 10. Severidad del accidente**

El 62% de los accidentes que se presentaron la consecuencia fue leve, el 25% grave y Fatal fue tan solo el 12%.

Pregunta 6. Con el fin de determinar el factor por el que se presentó los accidentes se dieron diferentes opciones de respuestas y se registraron las siguientes respuestas.

Tabla 7. Factores que ocasionaron el accidente vial

Pregunta 6	Cant.	%
Humano	14	56
Ambiental	3	12
Infraestructura	8	32
Total	25	100

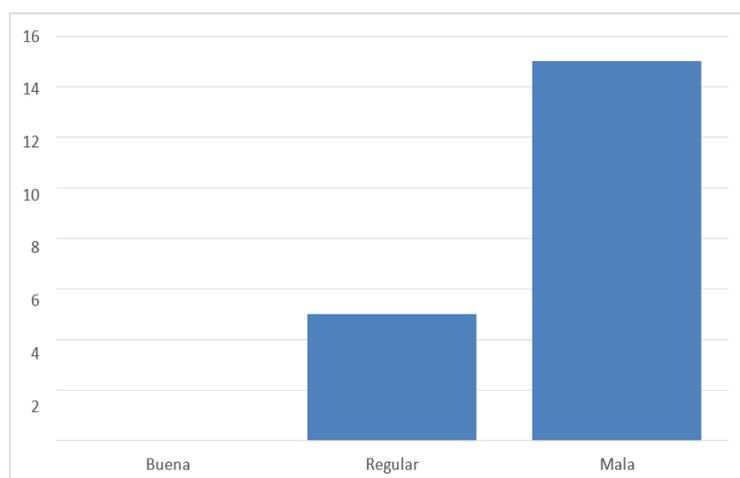
**Figura 11. Factores que ocasionaron el accidente vial**

Se evidencia que el mayor factor de incidencia en los accidentes que se presentaron según los entrevistados es el factor humano con un 56%, siguiendo el factor de la infraestructura con el 32% y el factor ambiental con el 12%.

Pregunta 7. Queríamos conocer que opinaban los conductores sobre el estado de la infraestructura, se obtuvieron las siguientes respuestas.

Tabla 8. Estado de la infraestructura

Pregunta 8	Cant.	%
Buena	0	0,0
Regular	5	25
Mala	15	75
Total	20	100

**Figura 12. Estado de la infraestructura**

Para el 75% de conductores entrevistados el estado de la infraestructura es malo y para el 25% de los conductores la consideran Regular.

4.3 Evaluación de la infraestructura vial del tramo Labateca – La Cabuya, Según la metodología USAID Colombia para la elaboración de inventarios de vías terciarias

Durante el desarrollo de cualquier política de gestión vial en nuestro país es fundamental conocer el estado real de la infraestructura vial y contar con información verídica de la red terciaria a intervenir. Con el fin de obtener estos conocimientos básicos, se requiere la ejecución de un

Se realizó la inspección visual del tramo vial, iniciando desde el PR 0+000 municipio de Labateca hasta el PR 3+300 sector puente La cabuya, tomando información relevante al tipo de terreno, la superficie de rodamiento, el estado general de la superficie, dispositivos de control o señalización y las zonas que puedan ser consideradas críticas.

De lo anterior se pudo comprobar que el corredor cuenta con pendientes moderadas para la mayor parte del recorrido por lo que se puede considerar que es un terreno ondulado en un 75% del tramo, un 20% se puede considerar montañoso y solo un 5% se considera plano.



Figura 13. Vista general del tramo vial

En relación al tipo de superficie de rodadura se puede establecer que el 92% se encuentra en tierra y el 8% es afirmado, y el estado de la superficie está en un 80% en regular estado y 20% en mal estado y un ancho promedio de 5.10 mts.

Se encontraron 15 alcantarillas de las que, aunque cumplen con la norma de diseño, se encuentran en mal estado tal como lo muestra la figura 15.



Figura 14. Estado General de alcantarillas.

Se ubicó un puente metálico en las coordenadas N 1.296.769.540 y E 1.175.731.752 el cual cuenta con una longitud total de 60 metros con separación de luces de 22.50 en regular estado.



Figura 15. Puente la Cabuya

De igual forma se identificaron una serie de puntos críticos a tomar en cuenta con ciertas características que generan peligro para el tránsito vehicular, los cuales se muestran en la tabla 9.

Tabla 10. Resumen de puntos críticos

SITIO CRÍTICO								
COORDENADAS								
NORTE	ESTE	DERRUMBE	PERDIDA DE BANCA	PERDIDA ESTRUCTURA	OTRO, CUAL?	RESTRICCIÓN PARCIAL	RESTRICCIÓN TEMPORAL	OBSERVACIÓN
1.297.013.228	1.175.783.036				x			Hundimientos en la capa de rodadura.
1.297.684.645	1.175.366.857				x			Falta de barreras protectoras.
1.298.220.504	1.174.846.764				x			Curva Pronunciada- Peralte.
1.298.215.166	1.174.805.357	x						
1.298.539.731	1.174.953.348				x			Curva Pronunciada.
1.298.725.263	1.174.890.503				x			Falla Geológica L=80m.

Se localizaron 1 sitio con derrumbe, 1 con hundimiento de banca y 1 falla geológica y 2 curvas pronunciadas de alto riesgo sin la presencia de barreras metálicas ni señalización pertinente.



Figura 16. Zona de alto riesgo

4.4 Identificación factores de riesgo

Tomando en cuenta la interacción que existe entre los diferentes factores de riesgo, se procedió a identificar los que a consideración de los usuarios del corredor consideran los más importantes, así como, del concepto recibido una vez realizado el reconocimiento y la inspección visual del tramo.

La metodología utilizada consistió en brindar al encuestado 6 opciones para que le dieran unacalificación o ubicación en el orden de importancia que ellos consideraran pertinente, obteniendola siguiente clasificación.

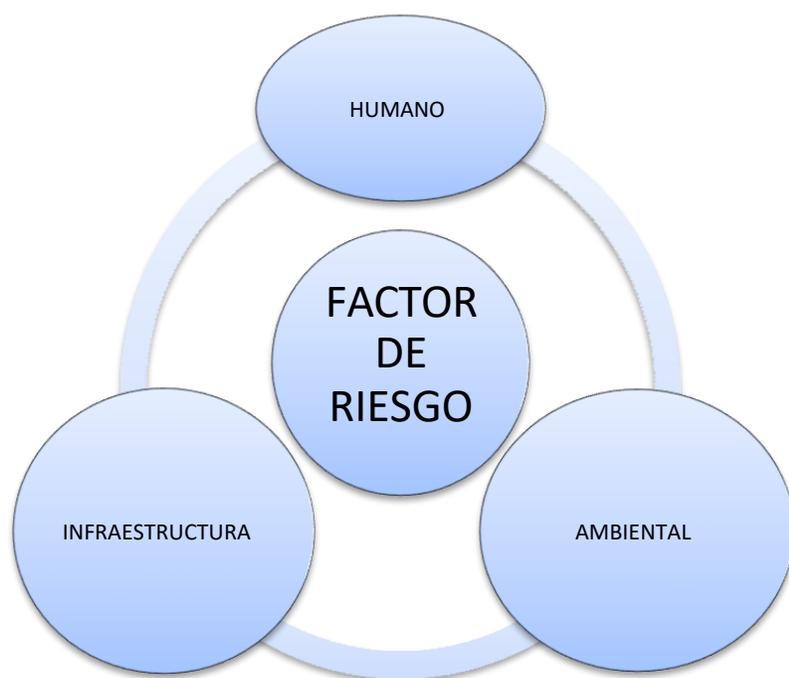


Figura 17. Factores de riesgos

Con base a la información de campo obtenida, las entrevistas realizadas y el análisis o evaluación de puntos críticos, se establecieron los factores determinantes para la accidentalidad del tramo.

A continuación, se realiza una breve descripción de cada una de las causas seleccionada por los usuarios.

Infraestructura. Es considerado el factor más importante de accidentalidad, seguido muy de cerca por el factor humano. Se considera que los continuos deslizamientos, las fallas de borde, los hundimientos, etc., generan un gran riesgo para los usuarios del corredor, como también la falta de señalización que existe en zonas de deslizamiento y fallas geológicas, y a lo largo de todo el corredor.



Figura 18. Factores de riesgos Infraestructura

En la imagen anterior se puede observar cómo debido a lo angosto de algunos tramos, los vehículos se ven obligados a ocupar todo el ancho de la calzada para maniobrar, generando riesgo para los vehículos que transitan en sentido contrario, en especial, los motociclistas.

Factor humano. La falta de precaución que toman algunos conductores al transitar por los sitios críticos, como exceso de velocidad, conducir bajo influencia del alcohol o drogas, asumir riesgos al tomar curvas pronunciadas, y no utilizar los elementos de protección, configuran un gran riesgo al utilizar el corredor vial objeto del presente estudio.



Figura 19. Factores de riesgos humano

Factor ambiental. Está conformado por un conjunto de elementos “cambiantes” que modulan e influyen en la conducción de forma más imprevisible como es la climatología e incidencias u obstrucciones, los factores de esta característica que se presentan en este tramo son: La oscuridad, la niebla, la lluvia, el cruce de animales, entre otros.



Figura 20. Factores de riesgos Ambiental

4.5 Propuesta de señalización y demarcación horizontal como vertical de la vía

Una vez analizado el corredor vial se pudo establecer que se carece totalmente de dispositivos de señalización vertical y adicionalmente, por las condiciones físicas de la superficie de rodadura, no es posible establecer demarcación en el tramo de estudio.

Por lo anterior se establece una serie de señales verticales preventivas, reglamentarias e informativas que brindarían una mayor seguridad a los usuarios del corredor. En la tabla que se presenta a continuación, se identifica el tipo de señal a utilizar con su respectiva sigla y coordenadas.

En el anexo 4, presenta el cuadro con la propuesta de señalización, identificando el tipo de señal a utilizar, su sigla, el sentido y las coordenadas a ubicar. De igual forma es importante

establecer que de la propuesta consta de 62 señales verticales de las cuales el 80% son preventivas, 12% reglamentarias y un 8% serian informativas

5. Conclusiones

Podemos deducir que el mayor tránsito sobre la vía corresponde a motocicletas con un total de 1309 aforadas, lo que representa el 71.73% de los vehículos motorizados que transitan por el corredor, seguido por los automóviles liviano con un 20.1% de los aforados, por otro lado, se pudo observar, que los camiones solo componen el 4.6% del tráfico que circula por el corredor objeto del estudio.

Por último, se puede decir que el corredor se caracteriza por el tráfico de vehículos livianos, los cuales se ven inmerso en mayor proporción en los índices de accidentalidad de este.

Se puede decir que el corredor se caracteriza por el tráfico de vehículos livianos, los cuales se ven inmerso en mayor proporción en los índices de accidentalidad de este.

El tramo vial no cuenta con señalización a lo largo del corredor, ni dispositivos de control de tránsito por lo que sumado al estado de la superficie de rodadura la cual en un 85% se encuentra en material clasificado según la metodología implementada como caminos en tierra, generan un alto riesgo de accidentalidad al transitar por el mismo.

Tomando en cuenta la opinión de los usuarios del corredor se estableció que el tramo vial cuenta con tres factores de alto riesgo de accidentalidad, como lo son, la infraestructura, el factor humano y el factor ambiental los cuales, combinados entre sí, generan un alto riesgo para los conductores que transitan por el corredor objeto del presente estudio.

Una vez analizado el recorrido se presentó la propuesta de señalización, identificando el tipo de señal a utilizar, su sigla, el sentido y las coordenadas a ubicar, estableciéndola necesidad de contar con 62 señales verticales de las cuales el 80% son preventivas, 12% reglamentarias y un 8% serian informativas.

6. Recomendaciones

Se recomienda intervenir en el corredor en términos de señalización vertical, mantenimiento general de la calzada y obras de drenaje existentes a lo largo del corredor vial.

Es importante implementar procedimientos de control para los usuarios del corredor, esto es para evitar la circulación de personas ebrias, o que no porten componentes de protección, y no cumplan con todos los requisitos de las leyes nacionales de tránsito.

Además de ser peligrosas, las carreteras en mal estado pueden causar un gran daño a tu vehículo, por lo que debes poner en práctica estas técnicas para conducir por carreteras en mal estado.

Desacelerar Poco a poco y siempre depende del tamaño, profundidad y altura de los baches, pero cuando aparecen baches en la carretera, los consejos para conducir baches son indispensables y probablemente los más importantes. Además de evitar accidentes, el sistema de amortiguación y las ruedas en particular se verán menos afectados cuanto más rápido disminuya la velocidad.

Mantente firme pero flexible Ante uno o más baches, es importante sujetar el volante con precisión, pero con cierta flexibilidad para evitar forzar la dirección del coche. Todo depende de cómo tengas que superar los baches o irregularidades del vehículo, pero lo mejor es sujetar siempre el volante para no perder el control.

Es obvio, pero a veces, los baches solo están en un tramo limitado de la calle o carretera. Si los ves con antelación y puedes reaccionar con seguridad, lo mejor es esquivarlos. Por supuesto, para ello tendrás que calcular tanto el espacio, como mantener las distancias de seguridad y si evitar el bache supone, por ejemplo, invadir el carril contrario, quizás lo mejor sea sobre atravesarlo con una maniobra segura.

Los baches, aunque no llueva en ese momento, pueden estar llenos de agua o barro, o cualquier otro elemento. Es necesario tenerlo en cuenta y observarlo para adaptar la conducción sobre el bache a esta circunstancia. Atento especialmente si las condiciones de visibilidad son escasas o es de noche, si es posible, recurre a una iluminación extra.

Al atravesar un bache, puedes provocar salpicaduras de gravilla u otros elementos, además de agua en caso de que hubiera. Es importante tener en cuenta esta posibilidad para reaccionar adecuadamente; no solo por tu seguridad, sino también por la del resto de vehículos, además de los peatones en caso de trazadas urbanas.

La conducción sobre terrenos dañados e inestables es siempre peligrosa, porque siempre supone en mayor o menor grado pérdidas de adherencia a la carretera es necesario redoblar la atención al volante para evitar accidentes o siniestros que pueden llegar a ser muy graves, incluso mortales.

El primer impulso al ver un bache suele ser esquivarlo con una maniobra brusca, es justo lo menos recomendable y lo más peligroso. Las maniobras inesperadas son siempre la peor opción,

además de poner en peligro tu propia seguridad comprometes muy seriamente la del resto de conductores y/o viandantes.

Si se trata de un terreno con baches importante en la trazada, lo normal es que estos estén anunciados y convenientemente reseñados en señales de verticales de peligro, es importante atender a la señalización siempre.

Si has realizado un trayecto especialmente complicado por baches y/o desniveles en la calzada, lo mejor es que lo antes posible revises el estado de las ruedas por si hubieran sufrido alguna agresión.

El sistema de amortiguación sufre especialmente con los desniveles y baches, si has conducido bastante tiempo o en muchas ocasiones, por este tipo de calzadas, no está de más una revisión del sistema.

Referencias bibliográficas

- Arias, D. (2015). *Estudios y análisis del nivel de accidentalidad de la calle 1 entre carrera 8 y 26 y de la calle 10n entre carrera 26 y 40 de la ciudad de Aguachica Cesar, para la identificación de puntos críticos y posibles soluciones de éstos*. Cúcuta: Universidad Francisco de Paula Santander.
- Campo, J., Corral, J., & Lizarazo, K. (2018). *Impacto socio-económico de los proyectos de mantenimiento, mejoramiento y ampliación (para el tramo faltante) de la malla vial en la carrera 24 de Girardot, trayecto Ciudad Montes-la Esperanza de la vía Nariño*. Girardot – Cundinamarca: Corporación Universitaria Minuto de Dios. Obtenido de https://repository.uniminuto.edu/jspui/bitstream/10656/7191/1/T.I_CampoAlcalaJoseDavid_2018.pdf
- Castaño, J., & Varela, M. (2015). *Estudio de rehabilitación del pavimento flexible y mejoramiento del alineamiento existente en la vía que conduce al municipio de Salento entre el acceso principal (k0+000) y el corregimiento de Boquía (k4+200)*. Pereira, Risaralda: Universidad Libre Seccional Pereira. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17133/DIAGNOSTICO%20DEL%20ESTADO%20ACTUAL%20DE%20LA%20VIA.pdf?sequence=1>
- Congreso de Colombia. Ley 1702 de 2013. Por la cual se crea la agencia nacional de seguridad vial y se dictan otras disposiciones. (27 de diciembre de 2013). Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56286>
- Dávila, G., Goubert, C., Umpierrez, M., & Zambrano, A. (2015). *Aprendamos educación vial*. s.l.: Universidad Casa Grande. Obtenido de <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/657/1/Tesis885GDAVa.pdf>
- Gómez, A. (2015). *La necesidad de la implementación de señalización vial para la prevención de accidentes de tránsito en la ciudad de Huehuetenango*. Huehutenango: Universidad

Rafael Landívar. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/07/03/Gomez-Allan.pdf>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, C. (2016). *Metodología de la investigación*. Obtenido de https://issuu.com/upaep_online/docs/dise__os_no_experimentales__sampler

Ley 1503 de 2011.. Obtenido de Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones

Ley 769 de 2002. Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones. . (6 de agosto de 2002). Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/IGUB/ley-769-de-2002.pdf>

Mintransporte. (2015). *Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia 2011 - 2021* (segunda ed.). s.l. Obtenido de <https://ansv.gov.co/sites/default/files/Documentos/Agencia/mipg/1-5-5-docs-e-informes/1%20-%205%20-%205%20-%2029%20Plan%20Nacional%20de%20Seguridad%20Vial/Plan%20Nacional%20de%20Seguridad%20Vial.pdf>

Mintransporte. (s.f.). *Glosario*. Obtenido de <https://www.mintransporte.gov.co/glosario/>

Pérez, E., & Lastre, J. (2014). *Evaluación de puntos críticos de accidentalidad vial en la ciudad de Sincelejo*. Cartagena de Indias: Universidad de Cartagena. Obtenido de <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/1220/TESIS%20FINAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Señalización horizontal . (s.f.). *Señalización horizontal* . Obtenido de https://www.medellin.gov.co/movilidad/documents/seccion_senalizacion/cap3_senales_horizontales.pdf

Xdocs. (s.f.). *Redes vehiculares o infraestructura vial*. Obtenido de <https://xdocs.pl/doc/redes-vehiculares-o-infraestructura-vial-qnjx43qv0486>

Anexos

Anexo 1. Información sobre la entrevista

CUESTIONARIO PARA LA ENTREVISTA

Pregunta 1. Conductor de vehículo:

- a. Auto
- b. Bus
- c. C2P
- d. C2G
- e. Motos

Pregunta 2. ¿Frecuencia con la que transita por el tramo vial de estudio?

- a. Diario
- b. Semanal
- c. Quincenal
- d. Mensual
- e. Anual

Pregunta 3. ¿Se ha involucrado o ha presenciado un accidente de tránsito?

- a. Si
- b. No

Pregunta 4. ¿Qué tipo de accidente?

- a. Choque
- b. Atropello
- c. Volcamiento

- d. Salida de la vía
- e. Incendio
- f. Caída del vehículo
- g. Otro

Pregunta 5. ¿Cuál fue la severidad del accidente?

- a. leve
- b. grave
- c. fatal

Pregunta 6. ¿Qué factor ocasiono el accidente?

- a. Humano
- b. Ambiental
- c. Vehículo
- d. Infraestructura
- e. Otro

Pregunta 7. ¿En qué estado considera que se encuentra la infraestructura?

- a. Buena
- b. Regular
- c. Mala

Anexo 2. Registro fotográfico

<p>INFRAESTRUCTURA EN BUEN ESTADO PARA ZONA VEHICULAR</p>	<p>PUENTE EN BUIEN ESTADO</p>
	
<p>INFRAESTRUCTURA EN REGULAR ESTADO, CON SEÑALIZACIÓN PRECARIA</p>	<p>SEÑALIZACIÓN INEXISTENTE</p>
	
<p>INFRAESTRUCTURA CARECE DE SEÑALIZACIÓN, CON CURVAS MUYCERRADAS PARA UN CARRIL DE DOBLE SENTIDO</p>	<p>ALCANTARILLADO SIN PROTECCION EN LA PARTE SUPERIOR, OCACIONANDO UN MAL FUNCIONAMIENTO</p>



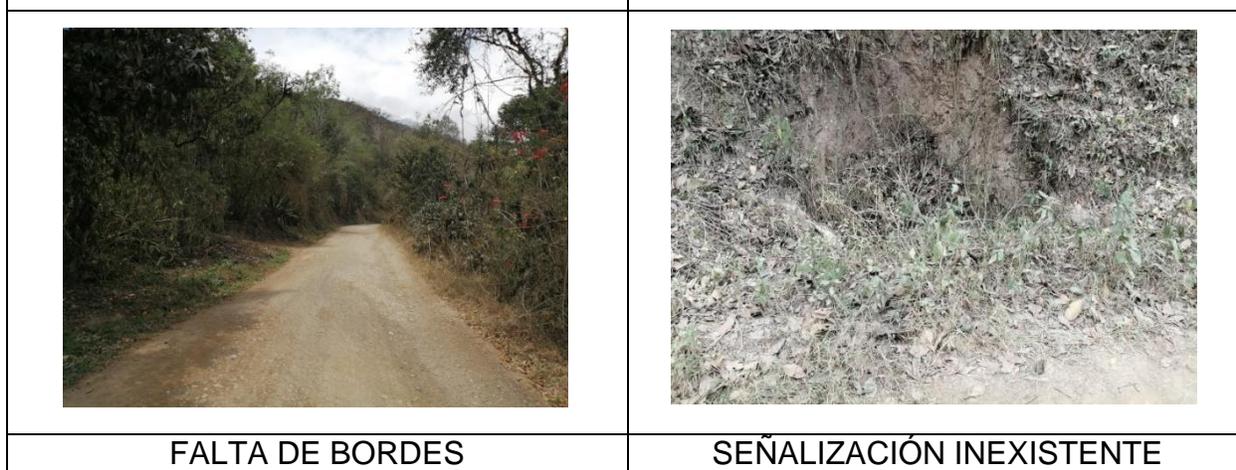
INFRAESTRUCTURA EN ESATDO
REGULAR, CARRIL DOBLE SENTIDO
MUY ESTRECHO

INFRAESTRUCTURA EN ESATDO
REGULAR, CARRIL DE DOBLE
SENTIDO SIN SEÑALIZACIÓN



INFRAESTRUCTURA REGULAR

FALTA DE BORDES



FALTA DE BORDES

SEÑALIZACIÓN INEXISTENTE

