



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

**MAESTRIA EN TRANSITO, TRANSPORTE Y
SEGURIDAD VIAL.**

**Propuesta de Metodología para el Peritaje en Accidentes de
Tránsito para la red vial Estatal E35 correspondiente a la
Provincia del Cañar.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN
TRANSITO, TRANSPORTE Y SEGURIDAD VIAL.**

Autora: Ing. Mariana Alexandra García González

Director: Mgst. Mateo Coello Salcedo

**Cuenca – Ecuador
2017**

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres Jaime y Mariana, quienes siempre han sido mi pilar fundamental para el cumplimiento de ésta meta, así también a mis hermanos por la confianza y apoyo incondicional para alcanzar un sueño.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar doy gracias a Dios por darme los medios necesarios para lograr culminar éste trabajo.

Al Ing. Mateo Coello por su apoyo incondicional y amistad brindada en la elaboración de ésta Tesis.

A la Máxima Autoridad y a los miembros de la Jefatura de Tránsito de la Policía Nacional de la provincia del Cañar sede Azogues.

Al Ingeniero José Soto por participarme sus conocimientos y por los consejos.

RESUMEN

En el presente estudio se realiza una revisión bibliográfica del estado del arte referente a la Accidentalidad vial, se analiza la metodología del peritaje actual con el propósito de implementar acciones para prevenir accidentes, mediante la incorporación de información referente al factor Infraestructura vial.

En este trabajo se estudia la metodología de peritajes realizados en Colombia y España, ya que son países que permiten el libre acceso a su información, y que presentan buenas prácticas para mejorar la investigación de los accidentes de tránsito en la Provincia del Cañar. A partir de éstas y mediante un análisis a los partes policiales sobre accidentes de tránsito registrados en los años 2013 y 2014 dentro de la Red Vial Estatal E35, del Tramo Zhud – Descanso perteneciente a la Provincia del Cañar, elaborar una nueva metodología para peritajes en accidentes de tránsito.

A partir de los datos registrado se realiza un resumen estadístico de los tipos de accidentes y sus causas, estudiando las causas de accidentes por impericia del conductor, los mismos que han sido ubicados en un plano georeferenciado, para determinar los puntos negros existentes en la red vial estatal, datos que permitieron comprobar que existieron fallas con el factor Infraestructura Vial, las mismas que no fueron registradas dentro del Formato Policial.

Con la nueva metodología las autoridades cuentan con bases para establecer una política de investigación de accidentes de tránsito, puesto que proporciona mayor información en lo referente a la Infraestructura vial dentro del nuevo Formato policial, aportando así para la correcta definición de los motivos del accidente, y además buscar alternativas de mitigación para evitar futuros siniestros.

ABSTRACT

This study presents a bibliographical review of the state of the art on Road Accidents. The methodology of the current expertise is analyzed through the incorporation of the road infrastructure factor information, in order to implement actions to prevent accidents. This paper examines the expertise methodology carried out in Colombia and Spain, since these two countries allow free access to their information, and offer good practices so as to improve the investigation of traffic accidents in the province of Cañar. Based on this information and through an analysis of police reports on traffic accidents registered in 2013 and 2014 within the E35 State Highway Network, Zhud - Descanso sector of the province of Cañar, the aim is to develop a new methodology for traffic accidents expertise. From the data recorded, a statistical summary of the types of accidents and their causes is carried out by studying the causes of accidents due to driver malpractice. These accidents are then located in a georeferenced map in order to determine the black spots in the State Highway Network. This data allowed verifying that there were failures with the Road Infrastructure factor, which were not registered within the Police Reports. With the new methodology, the authorities have the grounds to establish a policy of traffic accidents investigation, since the new police format provides more information regarding road infrastructure. In consequence, this will contribute to the correct definition of the causes for the accident, in addition to looking for mitigation alternatives to avoid future losses.



UNIVERSIDAD DEL AZUAY
Dpto. Idiomas



Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

ÍNDICE

1. ESTADO DEL ARTE SOBRE ACCIDENTES DE TRÁNSITO.	11
1.1 GENERALIDADES	11
1.2 FUNDAMENTOS DE ACCIDENTOLOGÍA VIAL	12
1.2.1 ACCIDENTOLOGÍA VIAL	12
1.2.1.1. DEFINICIÓN DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO	12
1.2.1.2. FACTORES QUE CONTRIBUYEN CON LA OCURRENCIA DE UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO	13
1.2.1.3. FASES DEL ACCIDENTE.....	21
1.2.1.4. TIPOLOGÍA DE LOS ACCIDENTES DE TRANSITO.....	23
1.2.1.1 REGLAMENTOS Y LEYES DE TRÁNSITO APLICADAS EN EL ECUADOR.....	28
2. METODOLOGÍA DE PERITAJES PARA ACCIDENTES DE TRÁNSITO... 30	
2.1. METODOLOGÍA ACTUAL USADA EN LOS PERITAJES DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE AZOGUES.....	30
2.1.1. CASOS DE APLICACIÓN DE PERITAJES.....	31
2.1.2. TIPOS DE INFORMES DE PERITAJES	31
2.1.3. PERSONAL QUE REALIZA EL PERITAJE.....	32
2.1.4. PROCEDIMIENTO DEL PERITAJE.....	33
2.2. METODOLOGÍA USADA EN OTROS PAÍSES.....	35
2.2.1. PERITAJE EMPLEADO EN COLOMBIA.	35
2.2.2. PERITAJE EMPLEADO EN ESPAÑA	43
3. NUEVA METODOLOGÍA DE PERITAJE PARA ACCIDENTABILIDAD VIAL.....	53
3.1. UBICACIÓN DE LA VÍA EN ESTUDIO.....	53
3.2. PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE PERITAJE.....	80
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	105
4.1 CONCLUSIONES.....	105
4.2 RECOMENDACIONES	106
BIBLIOGRAFÍA	107

Lista de Tablas

Tabla 1.1: Accidentes por año.	11
Tabla 1.2: Influencia del factor humano.	14
Tabla 3.1: Accidentes por Impericia e imprudencia del Conductor.	57
Tabla 3.2: Tipología de los Accidentes.	57
Tabla 3.3: Características de los Accidentes en el km 26+750-26+850.	62
Tabla 3.4: Características de los Accidentes producidos en el km 36+460 – 36+650.	65
Tabla 3.5: Características de los Accidentes producidos en el km 61+770 – 61+900.	69
Tabla 3.6: Características de los Accidentes producidos en el km 64+250 – 64+300.	71
Tabla 3.7: Radio mínimo para Curvas.	77
Tabla 3.8: Distancia de visibilidad de parada para terrenos planos.	79
Tabla 3.9: Distancia de visibilidad de parada en pendiente de bajada y subida.	79
Tabla 3.10: Longitud Mínima de la zona de advertencia.	99
Tabla 3.11: Longitud Mínima de la zona despejada.	100
Tabla 3.12: Ancho Mínimo de seguridad.	101
Tabla 3.13: Accidente 109.	102

Lista de Figuras

Figura 1.1: Fase de Decisión.	23
Figura 1.2: Fase de Conflicto.	23
Figura 1.3: Choque Frontal Angular.	24
Figura 1.4: Choque Frontal Excéntrico.	24
Figura 1.5: Choque Frontal Angular.	24
Figura 1.6: Choque lateral perpendicular.	25
Figura 1.7: Colisión.	25
Figura 1.8: Caída de Pasajero.	25
Figura 1.9: Choque Posterior.	26
Figura 1.10: Roce Positivo.	26
Figura 1.11: Roce Negativo.	26
Figura 1.12: Rozamiento.	26
Figura 1.13: Volcamiento.	27
Figura 1.14: Volcamiento lateral.	27
Figura 1.15: Volcamiento lateral.	27
Figura 2.1: Procedimiento del peritaje.	33
Figura 2.2: Superficie de rodadura.	40
Figura 2.3: Estado de la vía.	40
Figura 2.4: Control de Tránsito.	41
Figura 2.5: Visibilidad.	42
Figura 2.6: Características de la vía.	47
Figura 2.7: Estado de la vía.	47
Figura 2.8: Límite de velocidad.	48
Figura 2.9: Número de calzadas.	48
Figura 2.10: Ancho de Carril.	48

Figura 2.11: Acera.	49
Figura 2.12: Arcén.	49
Figura 2.13: Elementos de Balizamiento.	49
Figura 2.14: Barrera de seguridad.	50
Figura 3.1: Mapa Red Vial Estatal E35.	54
Figura 3.2: Sección Básica 1.	54
Figura 3.3: Sección Básica 2.	55
Figura 3.4: Sección Básica 3.	55
Figura 3.5: Sección Básica 4.	56
Figura 3.6: Sección Básica 5.	56
Figura 3.7: Accidentes de Tránsito.	59
Figura 3.8: Diseño Geométrico km 26+750-26+850.	60
Figura 3.9: Avenida San Antonio.	61
Figura 3.10: Intersección km 26+750-26+850.	62
Figura 3.11: Puntos de conflictos km 26+750-26+850.	63
Figura 3.12: Diseño Geométrico km 36+460 – 36+650.	64
Figura 3.13: Fotografía km 36+460 – 36+650.	65
Figura 3.14: Diseño Geométrico km 61+770 – 61+900.	67
Figura 3.15: Fotografía km 61+770 – 61+900.	68
Figura 3.16: Diseño Geométrico km 64+250 – 64+300.	70
Figura 3.17: Intersección km 64+250 -64+300.	71
Figura 3.18: Puntos de conflictos km 64+250 – 64+300.	72
Figura 3.19: Características de la vía.	82
Figura 3.20: Límite de velocidad.	83
Figura 3.21: Geometría de la vía.	83
Figura 3.22: Intersección.	83
Figura 3.23: Intersección en Equis (X) o Cruz (+)	84
Figura 3.24: Intersección en (T) o (Y)	84
Figura 3.25: Intersección Canalizada en Equis (X) o Cruz (+)	85
Figura 3.26: Intersección Canalizada en (T) o (Y)	85
Figura 3.27: Diseño Geométrico Horizontal y Vertical.	85
Figura 3.28: Número de calzadas.	86
Figura 3.29: Número de Carril.	87
Figura 3.30: Ancho de Carril.	87
Figura 3.31: Acera.	87
Figura 3.32: Barrera de seguridad.	88
Figura 3.33: Controles de Tránsito Parte 1.	89
Figura 3.34: Controles de Tránsito Parte 2.	90
Figura 3.35: Tipo de superficie de rodadura.	92
Figura 3.36: Estado de la vía.	92
Figura 3.37: Visibilidad.	93
Figura 3.38: Características del talud.	93
Figura 3.39: Nueva metodología para Peritaje de Accidentes de Tránsito.	104

Propuesta de Metodología para el Peritaje en Accidentes de Tránsito para la red vial Estatal E35 correspondiente a la Provincia del Cañar.

INTRODUCCIÓN

A nivel internacional los accidentes de tránsito son un tema de interés social, y de salud, puesto que según lo indicado por la (OMS, 2009) todos los años mueren más de 1.2 millones de individuos en las vías del mundo y entre 20 y 50 millones sufren traumatismos no mortales, el mayor aporte de éstas cifras proviene de los países con ingresos medianos y bajos.

En el año 2014 los accidentes de tránsito en el Ecuador se incrementaron en un 37.2% con respecto al año anterior, según lo indicado por (COMUNIDAD ANDINA, 2015), puesto que subieron de 28169 a 38658 accidentes, de los accidentes registrados en el año 2014, el 0.91% corresponden a la Provincia del Cañar según datos registrados por la Agencia Nacional de tránsito (ANT, 2015).

La Provincia del Cañar se encuentra ubicada en la región Sur del Ecuador, su capital es la ciudad de Azogues, la misma que cuenta con 70.064,00 habitantes, de acuerdo a los datos del VII censo de Población y VI de Vivienda del año 2010 según (INEC, 2015); por ésta ciudad atraviesan vías de la Red vial Estatal del Ecuador, siendo una de ellas la red vial E35, la misma que presentan un alto flujo vehicular, tanto de vehículos livianos como pesados, siendo además una de las vías que presenta un considerable número de accidentes de tránsito en la provincia, según lo indicado por (ANT, 2015).

De los registros constantes (Agencia Nacional de Tránsito), se observa que la impericia e imprudencia del conductor registra el 49,69% en el año 2013 y el 34.49 % en el año 2014, siendo muy general la causa es por ello que se analizará los accidentes ocurridos dentro de éstos años para comprobar si pudieron haber existido otras causas provocadas por el factor infraestructura vial y/o entorno, factor que en la metodología actual no es analizado con mayor detalle, puesto que el formato Policial usado en campo tiene información muy general referente a la vía, situación que

podría llevar en ocasiones a un mal informe de la causa del accidente, es por esta razón que basados en la información de los accidentes que ocurrieron en la provincia del Cañar, en el tramo comprendido desde la Y DE ZHUD hasta EL DESCANSO, se analizará los tramos donde existan reincidencias de los accidentes, puesto que siendo así no se podría inculpar únicamente al factor humano, para ello se considerará estos sitios como puntos negros y serán analizados considerando el diseño vial que presenten ya que a partir de éste análisis y de las prácticas realizadas por otros países se incrementará la información que actualmente presenta el formato policial para obtener más datos en el campo y así contribuir en la determinación de las verdaderas causas de un accidente, además se propone involucrar a las instituciones que tienen las competencias de las vías, a fin de que éstas mejoren las condiciones viales para evitar la repetición de los accidentes.

Lo que se pretende con el presente estudio es desarrollar una propuesta técnica, para incrementar información en la realización de los peritajes, tomando como caso de estudio la red vial estatal E35 de la provincia del Cañar, concretamente se investigará el factor de la infraestructura vial, con el propósito de se pueda definir con mayor claridad responsabilidades en cada proceso, todo esto permitirá brindar un aporte local, con proyección a lo nacional.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

El trabajo realizado previo a la obtención del título de Magister de Tránsito, Transporte y Seguridad Vial de la Universidad del Azuay, cuya tema titula: “Propuesta de Metodología para el Peritaje en Accidentes de Tránsito para la red vial Estatal E35 correspondiente a la Provincia del Cañar” tomando como caso de estudio la red vial Estatal 35 en el tramo correspondiente a la Y DE ZHUD - EL DESCANSO, la misma que es el resultado de una investigación de los tramos considerados como puntos negros para accidentes de tránsito dentro de la red vial Estatal 35 en el tramo correspondiente a la Y DE ZHUD - EL DESCANSO, en función de dichos resultados y mediante la aplicación de peritajes realizados en Colombia y España, se propone una nueva metodología para el proceso del peritaje de los accidentes de tránsito, relacionado con el factor infraestructura vial.

Los objetivos para el trabajo de Investigación son:

- Analizar el estado del arte referente a la información sobre accidentes de tránsito.
- Diagnosticar la situación actual del peritaje sobre accidentes de tránsito realizado en la Provincia del Cañar.
- Revisar la metodología de peritaje que emplea Colombia y España, de tal manera que se obtenga información que pueda ser aplicada en la Provincia del Cañar.
- Determinar tramos críticos en la red vial estatal, en donde se registren varios accidentes de tránsito.
- Definir la nueva metodología tomando en cuenta la infraestructura vial.

CAPÍTULO 1

1. ESTADO DEL ARTE SOBRE ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

1.1 GENERALIDADES

La investigación para la reconstrucción de los hechos de un accidente de tránsito es necesaria para que las autoridades correspondientes determinen responsabilidades sobre los involucrados al momento de la ocurrencia del siniestro.

Mientras mayor información se registre dentro del levantamiento de campo en los peritajes, mayor será el aporte para la determinación de las causas del accidente, puesto que éste ocurre de manera imprevista debido a la falla de uno de los factores provocando el suceso.

En la Tabla 1.1 se muestra el número de accidentes de tránsito ocurridos en el Ecuador desde el año 2012 hasta el año 2014, según datos de la Agencia Nacional de Tránsito (Agencia Nacional de Tránsito).

Tabla 1.1: Accidentes por año.

AÑO	ACCIDENTES	%
2012	23842	26,3
2013	28169	31,07
2014	38658	42,64
TOTAL	90669	100

Nota: Número de accidentes registrados en cada año.

Fuente: Autora

De la Tabla 1.1 se observa que los accidentes de tránsito cada año van aumentando, ante ésta realidad el estado ecuatoriano ha tomado medidas para mejorar la seguridad vial con el propósito de concientizar a los ciudadanos sobre el respeto a las normas de seguridad tanto para peatones como para conductores, además ha impuesto sanciones que van desde afección económica hasta privación de la libertad para los responsables de un accidente de tránsito.

Por ésta razón se debe obtener todos los sustentos técnicos y legales para la determinación de las posibles causas de un accidente de tránsito, ante ésta situación se requiere contar con una metodología para el levantamiento de la información para el peritaje de un accidente de tránsito.

1.2 FUNDAMENTOS DE ACCIDENTOLOGÍA VIAL

1.2.1 ACCIDENTOLOGÍA VIAL

De acuerdo a lo indicado por (Bosio, Cohen, & López Ramos, 2009) la accidentología vial estudia de forma integral los accidentes de tránsito, siendo multidisciplinaria por lo complejo del evento estudiado, en el que intervienen factores ambientales, humanos y vehiculares, los mismos que a pesar de que son analizados por separado, se hallan muy relacionados.

1.2.1.1. DEFINICIÓN DE ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Según el artículo 392 del Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (SIE Derecho Público, 2012), un accidente de tránsito se define como:

“Todo suceso eventual o acción involuntaria, que como efecto de una o más causas y con independencia del grado de estas, ocurre en vías o lugares destinados al uso público o privado, ocasionando personas muertas, individuos con lesiones de diversa gravedad o naturaleza y daños materiales en vehículos, vías o infraestructura, con la participación de los usuarios de la vía, vehículo, vía y/o entorno”

Haciendo un análisis de la definición del accidente de tránsito descrita en éste estudio se puede decir que suceso eventual o acción involuntaria se refiere a un evento no

deseable, que no está predeterminado puesto que no tiene la intención de que ocurra, como bien dice éste se da por efecto de una o más causas pudiendo deberse estas a factores de fallas mecánicas en vehículos, distracción o irresponsabilidad del ser humano, condiciones de entorno desfavorables por ejemplo lluvia, neblina, etc., y la falla de la infraestructura vial, las mismas que producen personas muertas o lesionadas siendo éste un problema social que afecta no solo a las personas que participaron en el accidente, sino a sus familiares y al medio en el cual estos individuos se desenvuelve ya que debido a lesiones los afectados dejan de realizar sus tareas con normalidad afectando así los ingresos de economía y bienestar a la sociedad, situación que se agrava mucho más cuando el involucrado fallece; los daños materiales en vehículos, vías o infraestructura son costos que por lo general asume los propietarios de los bienes afectados pudiendo ser los propietarios de los vehículos o la entidad Pública que tiene a cargo la vía.

De lo indicado en la definición de tránsito, se concluye que para la ocurrencia de un siniestro vial existen factores que participan por lo que a continuación se estudiarán cada uno de estos.

1.2.1.2. FACTORES QUE CONTRIBUYEN CON LA OCURRENCIA DE UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO

FACTOR HUMANO

De acuerdo a los datos registrados en el año 2014 por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT, 2015), el factor humano está implicado en un 86.32%, debido a diferentes causas probables que se indican en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2: Influencia del factor humano.

CAUSAS PROBABLES	TOTAL AÑO 2014	% AÑO 2014
FACTOR HUMANO		
IMPERICIA O IMPRUDENCIA DEL CONDUCTOR.	13334	34,49
NO RESPETA LAS SEÑALES DE TRÁNSITO	8027	20,76
EXCESO DE VELOCIDAD	3892	10,07
EMBRIAGUEZ DEL CONDUCTOR	2438	6,31
IMPRUDENCIA DEL PEATÓN	2015	5,21
INVADIR CARRIL	1924	4,98
REBASAMIENTO INDEBIDO	1077	2,79
CANSANCIO DEL CONDUCTOR	392	1,01
VEHÍCULO MAL ESTACIONADO	109	0,28
EXCESO DE PESO Y VOLUMEN	90	0,23
EMBRIAGUEZ DEL PEATÓN	60	0,16
ENCANDILAMIENTO	13	0,03
TOTAL	33371	86,32

Nota: Causas probables de accidentes de tránsito producidas por el factor el factor humano, según (ANT, 2015)
 Fuente: Autora.

Como se puede observar detrás de todas las causas indicadas en la Tabla 1.2, se encuentra el factor humano, es así que según lo indicado por (Mangosio, 2002) el análisis del error humano es muy importante en accidentología vial diferenciando entre el error humano y limitación humana entendiéndose esta última como todas las ocasiones donde las capacidades mentales y físicas son menores a las necesarias para realizar una tarea.

El hombre es el que controla la actividad de conducción del vehículo, puesto que es él quien decide cuando llevar a revisar su vehículo, o cuando elegir otro modo de desplazarse si las condiciones climáticas son desfavorables, además optar por cumplir con el respeto a las indicaciones de una señal, a reducir la velocidad cuando el caso así lo amerite, y tomar las precauciones del caso cuando una vía está en mal estado, puesto que los diseñadores de vías y vehículos, y los administradores se preocupan en disminuir el riesgo objetivo, mediante la aplicación de normas técnicas; por lo que se concluye que la mayor parte de la seguridad vial depende del ser humano, (Toledo Castillo, 2007).

También clasifica (Toledo Castillo, 2007) a los grupos más riesgosos a tener un accidente de tránsito en la ciudad siendo éstos: los niños y ancianos como peatones; los conductores de ciclomotor y motocicletas.

Personas de edades comprendidas entre los 15 y 44 años son otro grupo importante, puesto que representan el 48 % de fallecidos en el mundo por accidentes de tránsito (ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD, 2016).

Dentro de las causas más comunes imputables al factor humano según lo indicado por (Bosio, Cohen, & López Ramos, 2009) son:

Causas imputables al conductor.

- *Imprudencia, impericia y/o negligencia.*
- *Exceso de velocidad y temeridad en la conducción (“Temibilidad sistemática”).*
- *Fatiga, sueño, ebriedad o consumo de hipnóticos y estimulantes.*

Causas imputables a la víctima.

- *Sorpresa por distracción.*
- *Menor de edad o edades avanzadas.*
- *Deficiencia de visión o audición.*
- *Síndrome vertiginoso por vasculopatías.*
- *Encandilamiento.*
- *Falta de conocimiento de las normas de tránsito.*
- *Ebriedad.*

El análisis del factor humano manifiesta (Hugo Páez, 2006) es competencia de la Medicina, mediante el estudio de las lesiones que presentan los participantes de un accidente vial; pero aportan con datos útiles a la Ingeniería como es el caso de una colisión entre peatón y vehículo a motor, en la que de acuerdo a la ubicación de la lesión sufrida por la persona, la dirección y el sentido de las fuerzas que han actuado sobre el cuerpo para provocar dichas lesiones, dicho análisis médico permite al Perito Ingeniero Mecánico determinar en base a esa dirección y sentido de las fuerzas, determinar, por ejemplo, la ubicación de la víctima respecto del sentido de marcha del rodado. De igual forma la Medicina interviene en la determinación del estado en el cual se hallan el conductor o los conductores de los vehículos implicados en la Investigación del Accidente Vial, mediante la toma de muestra sanguínea con la que puede establecerse el grado de alcoholemia así como otros elementos, además es importante la intervención de la Psicología y a la Sociología puesto que junto con la medicina pueden aportar con información importante para la investigación del accidente, ya que se necesita saber aspectos de la personalidad, situación laboral de los involucrados, etc.

FACTOR VEHÍCULO

Este factor como se indicó anteriormente está relacionado con el factor humano puesto que según lo indicado por (Toledo Castillo, 2007) “*la causa es atribuible al mal mantenimiento de la máquina por parte de los conductores*”, quién además indica que en la actualidad se posee vehículos con sistemas muy sofisticados que permiten valiosos niveles de seguridad, como por ejemplo se cuenta con elementos de seguridad activa que ayudan a que el vehículo se mueva con seguridad, dentro de éstos tenemos: sistemas de frenado, piezas relacionados con la adherencia del vehículo a la vía, amortiguación, transmisión, suspensión, neumáticos, elementos que ayudan a la visibilidad, incluyendo los sistemas de luces y alumbrado, etc. También se cuenta con un grupo de elementos designados de seguridad pasiva, dentro de éstos citamos al cinturón de seguridad, sistemas de absorción de impactos, los sistemas de retención infantil, el airbag, las barras de protección lateral, etc., los cuales se han

diseñados para disminuir las secuelas en las personas y otros vehículos tras producirse un accidente de tránsito.

Existen elementos determinantes para que los accidentes de tránsito en función de los vehículos se produzcan, estos son el tipo de vehículo; la antigüedad y el estado de éste, (Toledo Castillo, 2007).

Según los datos indicados por la (ANT, 2015), en el Ecuador el automóvil es el tipo de vehículo que más se involucra en los accidentes de tránsito del año 2014, seguido de la moto, camioneta, jeep, bus, camión y otros; la causa para el orden de participación se podría deber a que los automóviles y motocicletas ocupan el 32.8% y 21% respectivamente del total de vehículos matriculados en el año 2013 (INEC, 2013).

Las probabilidades de muerte en accidente de tránsito en un tractor es del 6.32%; en bicicleta 6.26%; en ciclomotores un 5.3%; en motocicletas el 5% y en automóvil el 3.08%. (Toledo Castillo, 2007).

En lo que se refiere a la antigüedad del vehículo es necesario referirse a tres puntos, el primero se refiere a la edad del vehículo mientras más años tiene mayor probabilidad de que presente fallos mecánicos, siendo ésta entre los ocho a diez años; el siguiente aspecto indica que los sistemas de seguridad activa evolucionan constantemente, por lo que un vehículo con más de 10 años no presenta igual capacidad de respuesta que un vehículo nuevo, siendo más difícil que pueda evitar el accidente; y el último indica que un vehículo nuevo tiene mecanismos de seguridad pasiva más sofisticados, lo que ayuda a minimizar los daños del accidente, (Toledo Castillo, 2007).

En cuanto al estado del vehículo, es necesario un correcto mantenimiento puesto que así se lograría determinar la existencia de un fallo mecánico, puesto que la falta de

preocupación de los elementos de seguridad suele relacionarse con mayores conductas de riesgo, (Toledo Castillo, 2007).

Las causas más comunes imputables al factor vehículo de acuerdo a (Bosio, Cohen, & López Ramos, 2009) son:

- Rotura de la barra de dirección o desprendimiento del volante.
- Falla del frenado.
- Desunión de una rueda, aro, tapacubo.
- Explosión de un neumático.
- Rotura de discos de embrague, problemas con la palanca de cambios.
- Limpiaparabrisas en mal estado o disfuncionales.
- Deformación de los parachoques.
- Inexistencia de espejos retrovisores
- Luces disfuncionales, principalmente las de giro o de stop.
- Encandilamiento provocado por el mal uso de luces altas.
- Emanación de gases tóxicos dentro del hábitat del vehículo provocados por fallos en la combustión.
- Incendios producidos por pérdidas o explosión del tanque de combustible.
- Vehículo estacionado en lugares prohibidos.

FACTOR VÍA Y ENTORNO

Lógicamente al conductor hay que situarle en un escenario real, dentro de un soporte físico del sistema de tráfico, siendo éste la vía y su entorno, considerando dentro de estos elementos estables y elementos cambiantes según lo indica (Toledo Castillo, 2007).

a) ELEMENTOS ESTABLES

Como elementos estables el autor establece:

La calzada o vía: Dentro de ésta se incluye su planteamiento y construcción, trazado, pavimentación, ancho de vía, número de carriles, resistencia al deslizamiento, gradiente, el peralte, así como también su explotación mantenimiento y rehabilitación.

El diseño del entorno de la vía: Se refiere a los objetos y elementos que se suponen como componentes de la vía por su influencia en el manejo, considerando desde la localización de señales, bolardos, barreras protectoras, señalización y otros objetos del mobiliario urbano, así como también el problema que plantea el diseño correcto de la señalización desde su aspecto perceptible.

Según lo escrito por (Luque Rodríguez & Álvarez Mántares, 2007) las carreteras pueden influir en un siniestro debido a parámetros y a algunas variables que entre otras serían:

- Tipo de vía, nominación o consideraciones de diseño.
- Mantenimiento y conservación
- Problemas relacionados con la geometría: perfil vertical, perfil longitudinal, rectas, curvas, adecuación del diseño a la velocidad de diseño máxima genérica de la ruta y concreta del tramo; dificultades con la percepción del trazado debido al diseño geométrico y su relación con la naturaleza; Anchos y Perfiles verticales; distancias de visibilidad requeridas para el adelantamiento, cruce, paradas, etc; y gálibo.
- Intersecciones, cruces y bifurcaciones: Definición geométrica; carriles de aceleración o desaceleración con longitudes insuficientes; adaptación al tráfico real; distancia de visibilidad requeridas; conflicto en la percepción correcta de la intersección, enlace; control de velocidades; señalización definida; inadecuación,

falta de elementos ya sea de isletas, encauzamiento de flujos, refugios de peatones, redondeles, etc.

- Puntos especiales donde influya la longitud, anchura, inclinaciones longitudinales y transversales, distancias de seguridad, ajustes a las velocidades de diseño, etc.
- Insuficiencia o incorrecta señalización y sistemas de información.
- Inconvenientes con los accesos y propiedades colindantes a la vía.
- Problemas relacionados con el estado geometría continuidad y homogeneidad.
- Dificultades con la estructura del pavimento y capa de rodadura esto es con el material; textura.
- Adherencia, especialmente en zonas de posible peligro como curvas, nudos, cambios de rasante.
- Elementos extraños y contaminantes.
- Reflexión de la luz.
- Colores

Entre otros factores de naturaleza variada (Luque Rodríguez & Álvarez Mántares, 2007) destaca lo siguiente:

- Circulación en zonas urbanas.
- Incidencia de lugares comerciales o industriales.
- Condiciones atmosféricas y aspectos ambientales desfavorables.
- Impedimentos para la visibilidad.
- Falta de una correcta iluminación sobre todo para peatones, ciclistas o construcción de obras.
- Deslumbramiento
- Falta o mal comportamiento de los sistema de seguridad pasiva como por ejemplo sistemas de contención.
- Inconvenientes concernidos con el control y la gestión de tráfico.

b) ELEMENTOS CAMBIANTES

Como elementos cambiantes que producen o intervienen en la ocurrencia de incidentes (Toledo Castillo, 2007) considera:

La climatología e incidencias u obstrucciones temporales: Estas serían la neblina, lluvia, oscuridad, nieve o hielo, obras en la vía, cruce de animales, otros vehículos y peatones, obstáculos, retenciones, etc.

Las medidas de control de tráfico y la supervisión policial: estas se dan cuando se realiza el control y gestión temporal de las señales luminosas, pasos cebras y redondeles, controles policiales de las infracciones del conductor, cámaras de control de tráfico, etc.

1.2.1.3. FASES DEL ACCIDENTE

En el proceso de la ocurrencia del accidente (Luque Rodríguez & Álvarez Mántares, 2007) indica que se distinguen tres fases.

1. Fase de percepción.
2. Fase de decisión.
3. Fase de conflicto.

FASE DE PERCEPCIÓN

Esta fase se refiere a los momentos y posiciones en los que puede haber (percepción posible) o ha existido (percepción real) una analogía sensorial entre los elementos que intervienen en el accidente.

(Acevedo, 2012) llama punto de percepción posible al instante y lugar en el cual el movimiento o la situación imprevista o sorprendente puede haber sido percibida

por un hombre normal, éste se da antes o en el mismo momento de la percepción real. Y define como Punto de Percepción real al momento o lugar donde el conductor o peatón, percibió efectivamente por primera vez el riesgo o el escenario anormal.

FASE DE DECISIÓN

En ésta fase indica (Luque Rodríguez & Álvarez Mántares, 2007) *“los conductores o peatones procesan la información recibida y actúan, pudiendo realizar maniobras evasivas del accidente”*, en la Figura 1.1 se muestra un ejemplo de la fase de decisión.

De acuerdo a lo indicado por (Medina Dávalos, Molina Guerrero , & Vega Villalba, 2014) una maniobra de evasión es una acción o conjunto de acciones que efectúa un conductor o peatón para impedir un accidente en un lugar nombrado área de maniobra, el mismo que inicia en el punto en el cual el conductor percibió el peligro y puede empezar confortablemente una maniobra normal, dentro de las maniobras de evasión indica que se destacan como importantes las siguientes:

- Accionar la bocina: Previene al otro conductor o peatón mediante el sonido que produce el claxon la presencia del vehículo, considerándose la acción como eficaz siempre y cuando vaya acompañada de maniobras adicionales, lo cual aumenta el tiempo de evasión.
- Disminuir la velocidad: Desaceleración del móvil a través de los frenos, siendo visible su uso por la existencia de huellas de frenado en la calzada, esta maniobra se considera como la más apegada a las normas de prudencia.
- Detención del móvil: Resultado directo de la eficacia del sistema de frenos previo a la ocurrencia de un accidente.
- Aumento de la velocidad: El incremento de la aceleración del móvil puede impedir un accidente, advirtiendo que la misma que podría resultar peligrosa.

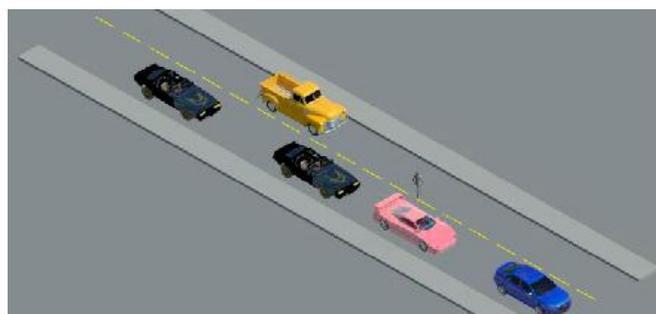


Figura 1.1: Fase de Decisión

Fuente: Autora basado en datos de (Luque Rodríguez & Álvarez Mántares, 2007)

FASE DE CONFLICTO

Dicha fase es en la que sucede el accidente, en la misma que de acuerdo a (Medina Dávalos, Molina Guerrero , & Vega Villalba, 2014) se distinguen tres elementos:

1. **Área de Conflicto:** Es la zona donde acontece toda posibilidad de accidente, pudiendo ser variable y dependiente tanto de la dirección del o los móviles y de la acción evasiva que tomen los conductores o peatones.
2. **Punto de Conflicto:** Es el lugar donde se da el accidente y corresponde a la posición de máximo efecto.
3. **Posición Final:** Es el espacio donde los móviles o cuerpos participantes quedan completamente inmóviles después del siniestro.



Figura 1.2: Fase de Conflicto.

Fuente: (Luque Rodríguez & Álvarez Mántares, 2007)

1.2.1.4. TIPOLOGÍA DE LOS ACCIDENTES DE TRANSITO.

El Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (SIE Derecho Público, 2012) en su artículo 392.- GLOSARIO DE TÉRMINOS, indica que un choque es “el *impacto de dos*

vehículos en movimiento”; igualmente en éste artículo define los tipos de choques, los mismos que son empleadas por el Servicio de Investigación de Accidentes de Tránsito (SIAT) para la presentación de sus informes de peritaje.

CHOQUE FRONTAL LONGITUDINAL.- Impacto frontal de dos vehículos, cuyos ejes longitudinales coinciden al momento del impacto.

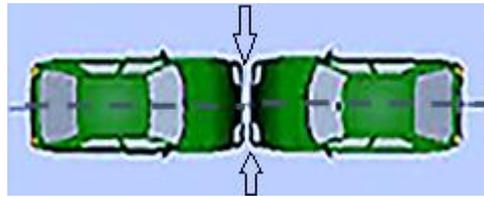


Figura 1.3: Choque Frontal Angular.
Fuente: SIAT

CHOQUE FRONTAL EXCÉNTRICO.- Impacto frontal de dos vehículos, cuyos ejes longitudinales al momento del impacto forman una paralela.

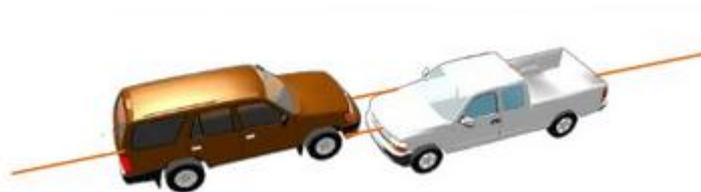


Figura 1.4: Choque Frontal Excéntrico.
Fuente: Autora

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 diferente a 90 grados.

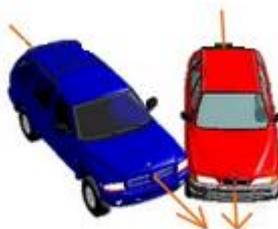


Figura 1.5: Choque Frontal Angular.
Fuente: Autora

CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR.- Es el impacto de la parte frontal de un vehículo contra la parte lateral de otro, que al momento del impacto sus ejes longitudinales forman un ángulo de 90 grados.



Figura 1.6: Choque lateral perpendicular.
Fuente: Autora

COLISIÓN.- Impacto de más de dos vehículos.

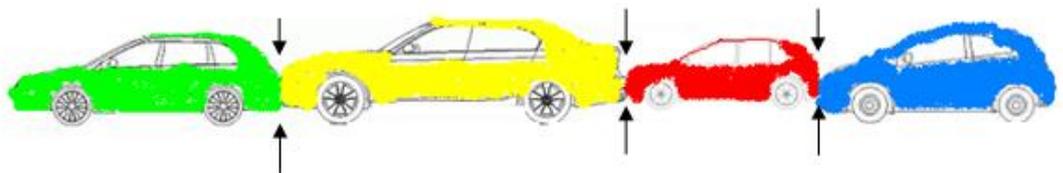


Figura 1.7: Colisión.
Fuente: Autora

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.



Figura 1.8: Caída de Pasajero.
Fuente: SIAT

CHOQUE POSTERIOR O POR ALCANCE.- Es el impacto de un vehículo al vehículo que le antecede.

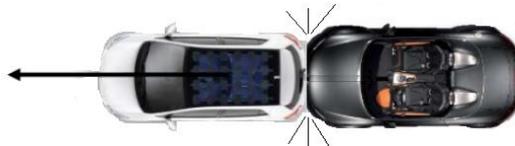


Figura 1.9: Choque Posterior.
Fuente: Autora

ROCE POSITIVO.- Cuando los vehículos que intervienen en el roce circulan en sentido contrario.

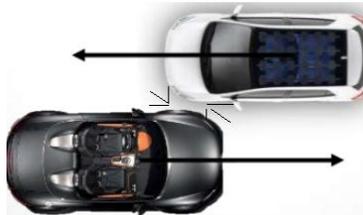


Figura 1.10: Roce Positivo.
Fuente: Autora

ROCE NEGATIVO.- Cuando los vehículos que intervienen en el roce circulan en el mismo sentido.



Figura 1.11: Roce Negativo.
Fuente: Autora

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 1.12: Rozamiento.
Fuente: Autora

VOLCAMIENTO.- Accidente a consecuencia del cual la posición del vehículo se invierte o éste cae lateralmente.

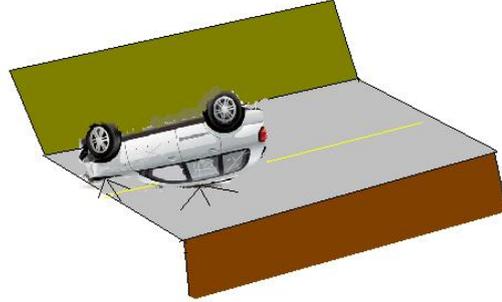


Figura 1.13: Volcamiento.
Fuente: Autora

VOLCAMIENTO LATERAL.- Es la pérdida de la posición normal del vehículo, por uno de sus laterales, descritos como: 1/4, 2/4, 3/4 o un ciclo completo.

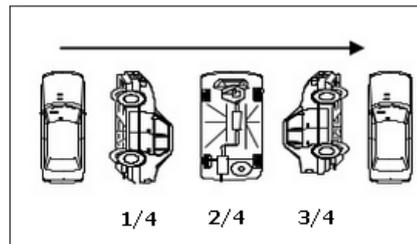


Figura 1.14: Volcamiento lateral.
Fuente: (ecuador-vial.com, 2016)

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.

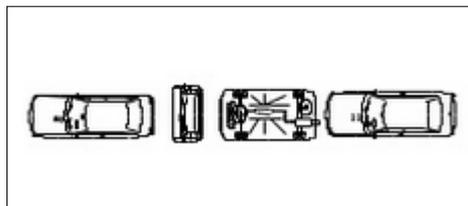


Figura 1.15: Volcamiento lateral.
Fuente: (ecuador-vial.com, 2016)

1.2.1.1. REGLAMENTOS Y LEYES DE TRÁNSITO APLICADAS EN EL ECUADOR.

De acuerdo a lo discutido y aprobado por la (Asamblea Nacional República del Ecuador), en el CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL, en su capítulo Octavo.- Infracciones de Tránsito en su Sección Segunda indica lo siguiente:

DELITOS CULPOSOS DE TRÁNSITO

Art. 378.- Muerte provocada por negligencia de contratista o ejecutor de obra.- La persona contratista o ejecutor de una obra que por infringir un deber objetivo de cuidado en la ejecución de obras en la vía pública o de construcción, ocasione un accidente de tránsito en el que resulten muertas una o más personas, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años. La persona contratista o ejecutora de la obra y la entidad que contrató la realización de la obra, será solidariamente responsable por los daños civiles ocasionados.

Si las obras son ejecutadas mediante administración directa por una institución del sector público, la sanción en materia civil se aplicará directamente a la institución y en cuanto a la responsabilidad penal se aplicarán las penas señaladas en el inciso anterior a la o al funcionario responsable directo de la obra.

De verificarse por parte de las autoridades de tránsito que existe falta de previsión del peligro o riesgo durante la ejecución de obras en la vía pública dicha obra será suspendida hasta subsanar la falta de previsión mencionada, sancionándose a la persona natural o jurídica responsable con la multa aplicable para esta infracción.

De acuerdo a lo discutido y aprobado por la (Asamblea Nacional República del Ecuador), en el CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL, en su capítulo Octavo.- Infracciones de Tránsito en su Sección Tercera indica lo siguiente:

CONTRAVENCIONES DE TRÁNSITO

Art. 388.- Contravenciones de tránsito de tercera clase.- Serán sancionados con multa equivalente al cuarenta por ciento de un salario básico unificado del trabajador en general y reducción de siete punto cinco (7.5) puntos en su licencia de conducir.

1. La o el conductor que detengan o estacionen en sitios o zonas que entrañen peligro, tales como: zonas de seguridad, curvas, puentes, ingresos y salidas de los mismos, túneles, así como el ingreso y salida de estos, zonas estrechas, de poca visibilidad, cruces de caminos, cambios de rasante, pendientes, o pasos a desnivel, sin tomar las medidas de seguridad señaladas en los reglamentos.
2. La o el conductor que con un vehículo automotor o con los bienes que transporta, cause daños o deterioro a la superficie de la vía pública.
3. La o el conductor que derrame en la vía pública sustancias o materiales deslizantes, inflamables o contaminantes, salvo caso fortuito o fuerza mayor debidamente comprobados.
4. La o el conductor que transporte material inflamable, explosivo o peligroso en vehículos no acondicionados para el efecto o sin el permiso de la autoridad competente y las o los conductores no profesionales que realizaren esta actividad con un vehículo calificado para el efecto.
5. La persona que construya o mande a construir reductores de velocidad sobre la calzada de las vías, sin previa autorización o inobservando las disposiciones de los respectivos reglamentos.
6. Las personas que roturen o dañen las vías de circulación vehicular sin la respectiva autorización, dejen escombros o no retiren los desperdicios de la vía pública luego de terminadas las obras.
7. La o el conductor de un vehículo automotor que circule con personas en los estribos o pisaderas, baldes de camionetas, parachoques o colgados de las carrocerías de los vehículos.

CAPITULO 2

1. METODOLOGÍA DE PERITAJES PARA ACCIDENTES DE TRÁNSITO

Tras el incremento de los accidentes de tránsito en el Ecuador, resulta necesario realizar un análisis de los factores que lo provocan, dando énfasis al factor infraestructura vial, para esto se analiza la metodología actual empleada en la ciudad de Azogues, con el propósito de conocer el proceso que se realiza en la actualidad para el levantamiento de la información de los accidentes de Tránsito, especialmente en lo referente al Factor Infraestructura vial.

También se presenta la metodología empleada por países en vías de desarrollo como Colombia, por ser un país que posee características topográficas similares al nuestro, y un país como España, donde la tecnología es una herramienta de gran utilidad que permite tomar acciones inmediatas para disminuir los accidentes de tráfico, a partir de éstas metodologías se procede a tomar alternativas aplicables en la provincia del Cañar.

2.1. METODOLOGÍA ACTUAL USADA EN LOS PERITAJES DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO DE LA CIUDAD DE AZOGUES.

De acuerdo a lo indicado por el Departamento del Servicio de Inteligencia de Accidentes de Tránsito, a través de la entrevista realizada al Sargento Segundo Valarezo el 06 de enero de 2016, se determina que el procedimiento usado para la ejecución del Peritaje, depende del caso al que pertenece el accidente, en los mismos se realizan análisis limitados en lo referente al factor de Infraestructura vial.

2.1.1. CASOS DE APLICACIÓN DE PERITAJES.

Los informes periciales de tránsito se realizan en los siguientes escenarios:

- Existencia de personas muertas y/o heridas de gravedad a consecuencia de un accidente de tránsito.
- Participación de vehículos del Estado: Cuando exista presencia de vehículos que pertenezcan al sector público y a entidades de derecho privado que disponen de recursos públicos.
- Intervención de vehículos diplomáticos.
- Delegación Fiscal: Cuando exista una orden del fiscal que tiene la competencia.

2.1.2. TIPOS DE INFORMES DE PERITAJES

En la ciudad de Azogues existen diferentes tipos de informes de peritaje, los mismos que se detallan a continuación:

Tipo A: Se realiza por solicitud de la autoridad competente, cuando el o los vehículos se dan a la fuga luego del accidente.

Tipo B: Consiste en una inspección ocular Técnico – Mecánicas de daños materiales realizadas a vehículos que se hallan involucrados en los accidentes de tránsito, este peritaje se realiza por disposición de la Autoridad Competente.

Tipo C: Este peritaje se efectúa in Situ, al momento que se produce el accidente, donde se obtiene los componentes que contribuirían en determinar las causas del accidente, por medio de indicios, huellas, restos, que son llevados en cadena de custodia, además de datos proporcionados por los participantes, testigos e informantes.

Tipo F: Se cumple por delegación fiscal, y se refiere al reconocimiento del lugar del accidente, en base al cual se elaborará el informe técnico.

Tipo G: Se ejecuta por disposición de la autoridad competente, en la que se realiza un levantamiento de Huellas y Vestigios.

Tipo H: Este peritaje se efectúa por solicitud de la autoridad competente, debido a la impugnación de las partes involucradas en el accidente, para lo cual se efectúa un informe ampliatorio del informe general presentado.

Tipo I: Contravencional.

Tipo K: Este Informe se realiza cuando se producen daños a la propiedad pública o privada, por orden del Fiscal encargado del caso.

Tipo O: Cuando por orden del Fiscal se solicita una opinión técnica

Tipo R: Consiste en la simulación del accidente según la versión de los implicados y/o daños materiales que presentan los vehículos, para los cual se usan vehículos de características similares a los implicados en el siniestro, luego del cual se presenta el Informe Técnico de Reconstrucción de los hechos de accidente de tránsito, este tipo de peritaje se realiza por delegación de la autoridad Competente.

2.1.3. PERSONAL QUE REALIZA EL PERITAJE.

En la actualidad el peritaje es realizado por miembros de la Unidad de Investigación de accidentes de Tránsito del Cañar, SIAT; los mismos que se capacitan anualmente, y tienen conocimientos en las siguientes áreas:

- Trigonometría física y Mecánica
- Fotografía.
- Medicina Forense.
- Mecánica básica referente a los vehículos y todos sus sistemas.
- Levantamiento Planimétrico que es realizado en el Programa AUTOCAD.

Además, según lo indicado por el entrevistado, el personal ha recibido capacitaciones internacionales en Chile, Guardia Civil Española, Argentina y Perú.

2.1.4. PROCEDIMIENTO DEL PERITAJE.

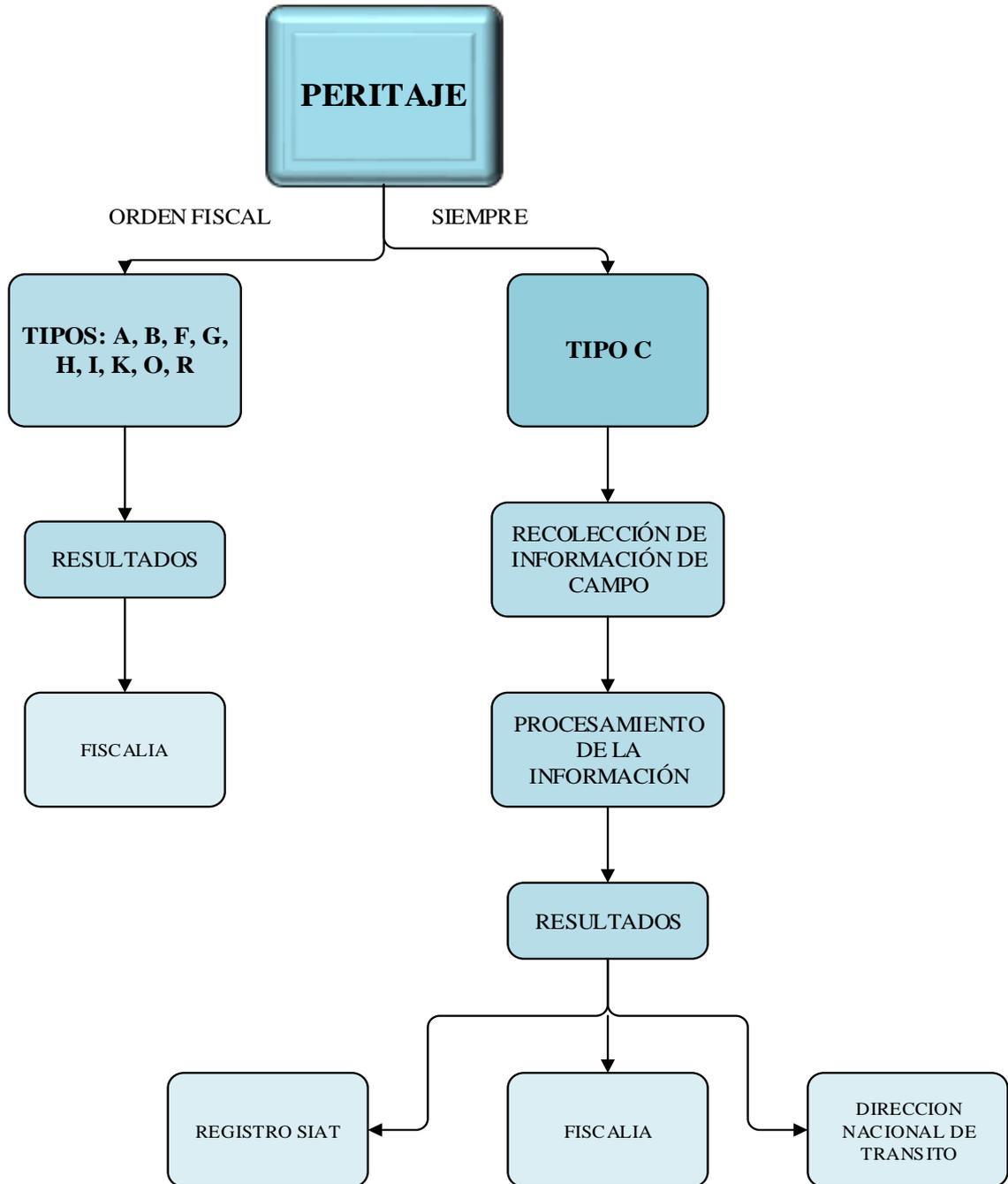


Figura 1.1: Procedimiento del peritaje.
Fuente: Autora

Normalmente el peritaje que se realiza de manera inmediata que el ECU 911 realiza la llamada al personal encargado de atender la emergencia luego de que ocurre el

accidente es el Tipo C, siempre y cuando se encuentre dentro de los casos de aplicación del peritaje, el mismo que se realiza de la siguiente manera:

2.1.4.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EN CAMPO.

Para la recolección de los datos de campo se realiza una delimitación del área del accidente, la misma que no especifica un perímetro, además se cuenta con un formato de campo donde se realiza una descripción detallada del caso, así como la fecha, y hora de la pericia, datos de los involucrados, número de identificación, tipo de delito, características de la vía y entorno, en el ANEXO 1 se indica el formato empleado por el SIAT en campo.

2.1.4.2. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

La información obtenida del campo es procesada en Microsoft Word y el croquis del sitio es realizado en AUTOCAD, para ser presentado a la máxima autoridad de la Policía, además se le procesa en un programa que maneja la Policía Nacional dentro de la página del Ministerio del Interior, la misma que puede ser descargada en formato Microsoft Excel únicamente por personal autorizado.

2.1.4.3. RESULTADOS

Los resultados del peritaje son entregados a la Fiscalía que tiene la jurisdicción de acuerdo a la ubicación del accidente, quién en base a este informe y a las declaraciones dadas por las partes involucradas, procede a determinar la responsabilidad del suceso, también los datos ingresados por la Policía Nacional son revisados por la Dirección Nacional de Tránsito, para luego ser cargada en la página de la Agencia Nacional de Tránsito, donde se presentan cuadros estadísticos de los accidentes de tránsito a nivel nacional.

El procedimiento actual empleado para el peritaje tiene una correcta organización con los diferentes organismos que intervienen, sin embargo la información recopilada en campo es muy limitada en lo referente a la calzada puesto que es bastante general, y no establece características geométricas de la vía referentes al diseño geométrico horizontal y vertical de ésta.

Se cuenta con registros estadísticos de accidentes de tránsito los mismos que se encuentran disponibles en la página de la Agencia Nacional de Tránsito, sin embargo las acciones que se toman son únicamente de concientización a los ciudadanos mediante campañas sobre la seguridad vial, pero se deja de lado el tema de la infraestructura vial ya que no se han realizado análisis de los puntos negros existentes en los diferentes tramos de las vías con el propósito de evitar la reincidencia de los accidentes en éstos puntos.

1.2. METODOLOGÍA USADA EN OTROS PAÍSES.

1.2.1. PERITAJE EMPLEADO EN COLOMBIA.

A diferencia del Ecuador según la investigación realizada, el país colombiano tiene un procedimiento a seguir en caso de accidentes de tránsito dado mediante resolución 0011268 de 2012, del 06 de diciembre de 2012, según consta lo indicado por el (Ministerio de Transporte, 2016); el proceso se realiza de la siguiente manera:

1. Ejecutan acciones prontas para salvar vidas, impedir mayores perjuicios sobre las personas, los bienes y normalizar el tránsito; así mismo averiguan sobre la magnitud del accidente para en función de éste transportar los instrumentos o ayudas necesarias para atender el caso (bomberos, médicos, ambulancia, grúa), en nuestro país éstas acciones son coordinadas por el ECU 911.
2. Cercan el lugar de los hechos y realizan una visión general a fin de conocer la extensión y gravedad del accidente, para que al momento de arribar al lugar se puedan iniciar de forma inmediata el reconocimiento de las personas involucradas en el suceso, el lugar, los elementos materiales y otros factores que con base a la experiencia de los que realizan la inspección consideren que inciden de manera directa en el hecho.
3. Proceden a tomar las medidas de seguridad del caso, como son cerramiento, aislamientos, desvíos o paso por un carril, etc.
4. Cuando existe peligro de incendio evacuan a las personas llevándolas a un lugar seguro.

5. Investigan si en el suceso existen médicos o personas que sepan de primeros auxilios; primero atienden a las personas inconscientes o aparentemente muertas, luego continúan con los que sangran o presentan quemaduras y fracturas, siempre priorizando los primeros auxilios.
6. Evaluación rápida de los accidentados para determinar quiénes deben ser trasladados de forma inmediata a un centro de asistencia médica. Se debe utilizar los medios de comunicación existente para pedir la ayuda requerida; si no se posee se empleará los vehículos públicos o privados para su traslado intentando que algún interesado los acompañe.
7. Ante la presencia de individuos fallecidos, impiden su manipulación, la de sus documentos y sus peculios; y si existen familiares o testigos en el sitio individualizan o identifican a la víctima en función de la información que indiquen.

Los puntos 2 al 7 son actuaciones similares a las realizadas en la ciudad de Azogues, excepto el punto 5 puesto que no se indaga si existen médicos o personas que sepan de primeros auxilios.

8. Identifican a los conductores implicados en el accidente y solicitan el documento de identidad; licencia de tránsito; conducción, Seguro Obligatorio de tránsito - SOAT, y certificado de revisión técnico mecánica y de gases; también solicitan la identidad de los afectados en el hecho para que sean registrados en el parte policial y evitan la manipulación de documentos y pertenencias de los implicados, comparando este punto con lo que se exige en el Ecuador, existe cierta diferencia, ya que éste deja a consideración de cada ciudad la solicitud del certificado de revisión de gases.
9. Organizan las actividades que efectuarán cada una de las personas asignadas en el caso, de tal forma que desempeñen coordinadamente sus funciones sin afectar al lugar del suceso y la toma de evidencias materia de prueba.
10. Si existen testigos del accidente, los identifican y evitan que se retiren y conversen entre ellos, también registran los datos de identificación de cada testigo.
11. En el lugar de los hechos colaboran con las partes involucradas sin entrar a crear juicios de valor, siendo cordiales y en tono conciliador de tal manera

que las partes ofrezcan la información requerida para el diligenciamiento del Informe Policial.

12. Proceden a tramitar de forma técnica, veraz, completa y firme el Informe Policial de Accidente de Tránsito, dicho informe sirve para alimentar el registro nacional de accidentes de Tránsito y realizar el análisis de estadísticas con el fin de tomar acciones preventivas por parte de las autoridades de tránsito competentes y el gobierno nacional en la prevención y/o disminución de la ocurrencia o consecuencias de los accidentes, así como también mediante un proceso judicial se pueda determinar la responsabilidad sea civil o penal.

13. Diligencian en el lugar de los hechos el Informe Policial de Accidentes de Tránsito.

14. Reanudan el tránsito en forma normal o parcial, siempre considerando los procedimientos descritos en el manual de cadena de custodia.

Según (FISCALIA GENERAL DE LA NACION, 2016), el manual de cadena de custodia se define como “*Actividades que se despliegan con el fin de verificar la ocurrencia de una posible conducta punible e iniciar la recopilación de la información general para su confirmación*”.

15. Indican a los interesados sobre los trámites a realizar una vez que concluya el conocimiento del accidente y los documentos.

Desde los puntos 9 al 15 el procedimiento Colombiano coincide con el ecuatoriano solo en el caso 13, 14 y 15 y en el punto 12 la diferencia radica que en Colombia toman acciones preventivas por parte de las Autoridades para la prevención y/o disminución de la ocurrencia o consecuencias de los accidentes.

Es importante indicar el manual para el diligenciamiento del formato del informe policial de accidentes de tránsito adoptado según Resolución 0011268 del 06 de diciembre de 2012 (Ministerio de Transporte, 2016), se indica el contenido del formulario informe policial de accidentes de tránsito, el mismo que ha sido elaborado por el ministerio de transporte con el propósito de colocar la información técnica y legal imprescindible, para que de acuerdo a un análisis y con la investigación

posterior definir las causas que produjeron el accidente, el informe policial de accidentes de tránsito, está constituido por el formato general y sus anexos 1 y 2, (Ministerio de Transporte, 2016) a continuación se describe:

2.2.1.1. FORMATO GENERAL.

Se encuentra formado por tres secciones, la primera describe la información general del accidente como son: Identificación del sitio, escenarios de modo y tiempo, propiedades de la vía, diseño vial e identificación de los conductores y vehículos, y un código de barras.

Dentro de la segunda sección se encuentra la información del segundo vehículo afectado, pasajeros y peatones; declarantes, hipótesis del siniestro, observaciones.

La tercera sección corresponde a una diagramación del croquis respectivo con la tabla de medidas de identificación de los puntos de referencia, así como los datos de quien conoce el accidente.

En dicho formulario también se encuentra pre – impreso un rango alfanumérico que corresponde al número del IPAT (Informe Policial de Accidentes de Tránsito), la misma que es asignada por el Ministerio de Transporte. Y También existe en todas las hojas un espacio para la firma del conductor o testigo según el caso.

Indican también que el formato general está preparado para el registro de la información de máximo dos vehículos, dos conductores y dos dueños, y el registro de una víctima, daños materiales del automóvil y descripción de lesiones, el mismo que se muestra en el ANEXO Nro. 2 de éste trabajo de tesis.

Indican además que cuando en el suceso participen más de dos vehículos o existan varias víctimas se emplearán los anexos 1 y 2, los mismos que se indican en el ANEXO Nro. 2 de éste trabajo de tesis.

A continuación se realizará un análisis del campo 7, referente a las características de la vía empleado en Colombia con la finalidad de comparar con el formato usado en la ciudad de Azogues, perteneciente a la Provincia del Cañar.

2.2.1.1.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS VÍAS.

En el capítulo 2, campo 7 correspondiente a las instrucciones para el Diligenciamiento del Informe Policial de Accidente de Tránsito dado por el (Ministerio de Transporte, 2016) se dice:

“Es importante medir, analizar la vía comprometida en la ocurrencia de los hechos, a partir del punto de impacto o área de impacto hacia atrás de la vía, por la trayectoria pre-impacto de cada vehículo.

Los datos que se registren serán utilizados para determinar la incidencia que puede tener la vía en la ocurrencia del accidente, siendo de gran importancia señalar las características físicas, operativas y complementarias de la vía...”

También explica cómo debe ser llenado el formulario de acuerdo a las características del tramo de vía, es decir si existen dos vías, o si se da en una vía peatonal, paso elevado, paso deprimido, paso a nivel, puente, túnel, redondel etc.

Es así que a diferencia del Formato Policial usado en el Ecuador en Colombia analizan con mayor detalle lo siguiente:

1.- **Parte geométrica** para lo cual determinan 3 opciones:

A: Recta o curva; B: Plano o pendiente; C: Bahía de estacionamiento, con berma o con andén, informando que en el caso de la opción B se debe colocar la pendiente en el respectivo croquis.

2.- **La utilización de la vía**, un sentido; doble sentido; reversible; contraflujo y ciclovia.

3.- **El número de calzadas** de la vía donde sucedió el accidente, indicando que en el número de carriles se marcará sólo a la calzada comprometida o por la cual circulaba el vehículo antes del primer impacto.

4.- **Carriles** que posee la calzada por donde circulaba el vehículo antes del impacto, si existe cambio del número de carriles en la zona se marcará la opción variable, además menciona que si los carriles no están demarcados se debe calcular cuántos podrían ser parte de la calzada, considerando un ancho mínimo de 2.75 m en vías ordinarias y 3m en vías principales.

5.- Determinan el tipo de Superficie de Rodadura en la que sucedió el accidente ver Figura 1.2.

SUPERFICIE DE RODADURA	VÍA: 1	2
ASFALTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AFIRMADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ADOQUIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EMPEDRADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONCRETO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TIERRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 1.2: Superficie de rodadura.

Fuente: Autora

6.- Dentro del informe policial, también consideran el estado de la vía donde ocurre el impacto considerando la trayectoria por donde viajaban los vehículos antes del accidente, tal como se indica en la figura 2.3.

ESTADO	VÍA: 1	2
BUENO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CON HUECOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DERRUMBES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EN REPARACION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HUNDIMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INUNDADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PARCHADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RIZADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FISURADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 1.3: Estado de la vía.

Fuente: Autora

7.- Determinan las condiciones en que se encontraba la superficie al momento del suceso, es decir si se encontraba con aceite, húmeda, lodo, alcantarilla destapada, material suelto, seca, u otra condición diferente a la anotadas, si se marca en OTRA se debe especificar qué situación se observa.

8.- Establecen si existe Iluminación Artificial indicando si es buena o mala, o caso contrario se coloca SIN.

9.- Determinan los Controles de Tránsito existente en las vías, los mismos que se indican en la Figura 1.4.

CONTROLES DE TRANSITO					
	VIA 1	2		VIA 1	2
A. AGENTE DE TRANSITO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D. SEÑALES HORIZONTALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. SEMAFORO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZONA PEATONAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OPERANDO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LINEA DE PARE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INTERMITENTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LINEA CENTRAL AMARILLA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CON DANOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONTINUA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APAGADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SEGMENTADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OCULTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LINEA DE CARRIL BLANCA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. SEÑALES VERTICALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CONTINUA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PARE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SEGMENTADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CEDA EL PASO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LINEA DE BORDE BLANCA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO GIRE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LINEA DE BORDE AMARILLA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SENTIDO VIAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LINEA ANTIBLOQUEO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NO ADELANTAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FLECHAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VELOCIDAD MAXIMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SIMBOLOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OTRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OTRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NINGUNA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
			E. REDUCTOR DE VELOCIDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			BANDAS SONORAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			RESALTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			MOVIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			FIJO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			SONORIZADOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			ESTOPEROL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			OTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			F. DELINEADOR DE PISO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			TACHA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			ESTOPEROS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			TACHONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			BOYAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			BORDILLOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			TUBULAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			BARRERAS PLATICAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			HITOS TUBULARES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			CONOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			OTRO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 1.4: Control de Tránsito.

Fuente: Autora

10.- Definen si la visibilidad era apropiada al momento de accidente, o caso contrario solicitan se indique aquellos elementos que limitaron la visibilidad, tal como se muestra en la Figura 1.5.

VISIBILIDAD		
A. NORMAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. DISMINUIDA POR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CASEROS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONSTRUCCION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VALLAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARBOL/VEGETACION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VEHICULO ESTACIONADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENCANDILAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
POSTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 1.5: Visibilidad

Fuente: Autora

2.2.1.2. ANEXOS DEL FORMATO GENERAL

El anexo uno se usa si en el accidente existen más de dos vehículos implicados, registrando la información de conductores, automóviles y propietarios, hipótesis del accidente, testigos, observaciones, autoridad de tránsito que conoció el accidente y la autoridad que le correspondió el hecho.

El anexo 2 se empleará cuando exista más de un lesionado o muerto, diferente a los conductores para el registro de información de los afectados, en éste anexo se registrará información e identificación de máximo 6 víctimas, y otras observaciones que consideren pertinente, autoridad de tránsito que conoció el accidente y la autoridad que le correspondió el hecho.

Colombia presenta un informe Policial de Accidentes de Tránsito con información bastante clara con respecto al factor Infraestructura vial, lo cual permite determinar la incidencia de la vía en un accidente de tránsito, sin embargo las estadísticas de accidentes de tránsito para Colombia indica que en el año 2013 se registró 179575 accidentes de tránsito y para el año 2014 se incrementó en un 0.5% el número de accidentes (COMUNIDAD ANDINA, 2015). La metodología de peritaje no obtuvo los resultados deseados, debido a la existencia de 600 puntos críticos en carreteras, de los cuales 267 puntos presentan problemas geológicos, que de acuerdo a lo publicado por (EL TIEMPO, 2014) muchos de éstos no pueden ser solucionados por encontrarse dentro de una falla geológica y otros serán corregidos por etapas, se

observa entonces que hasta el año 2014 no se intervino en los puntos críticos que fueron registrados siendo ésta la causa de que no se disminuyan los accidentes, puesto que en el año 2015 se intervienen 88 puntos críticos en Bogotá mediante creación de intersecciones seguras, recuperación de la malla vial, mayor iluminación, entre otros y se logra reducir los accidentes y víctimas afectadas por un siniestro vial, puesto que el número de accidentes en el periodo comprendido entre abril y mayo de 2016 se redujo en un 20% y 17% con respecto al 2015, (El diario bogotano, 2016).

De lo indicado se concluye la importancia en intervenir en los puntos críticos, puesto que es la única forma de que la metodología funcione.

1.2.2. PERITAJE EMPLEADO EN ESPAÑA

Según el Protocolo Auxilio en Carreteras dado por (Dirección General de Tráfico, 2015), el mismo que se dirigió a los operarios y técnicos de auxilio en carreteras, así como también se incluye recomendaciones para los demás usuarios, fuerzas de vigilancia y disciplina del tráfico, quienes son agentes indispensables a la hora de preservar el escenario del hecho y socorrer a los afectados. Además indica que el Organismo Autónomo Jefatura Central de Tráfico o la autoridad autónoma o local responsable de la regulación de tráfico garantizarán la presencia en el suceso del personal imprescindible y evitarán la presencia de personas ajenas a los trabajos de asistencia, así como también señalarán la ubicación de los vehículos de servicio de urgencia y de otros servicios especiales.

A continuación se indica las actuaciones generales dadas por dicho protocolo en el caso de un accidente, (Dirección General de Tráfico, 2015).

2.2.2.1 RECEPCIÓN DE LA LLAMADA

La llamada de emergencia se realiza a las Fuerzas de Vigilancia de Tráfico o al servicio de emergencia 112, al atender la llamada recogen los datos necesarios para

establecer la ubicación del vehículo, y los detalles del entorno así como de los ocupantes.

Además indican que las fuerzas de vigilancia de tráfico podrán solicitar un vehículo de auxilio que se encuentre cercano al lugar según el turno establecido, (Dirección General de Tráfico, 2015).

2.2.2.2.VALORACIÓN DE RIESGOS.

Luego de recibir la información, esta es dada a conocer al técnico de auxilio, quien realiza una valoración individualizada.

2.2.2.3.LLEGADA AL ESCENARIO.

El vehículo de auxilio acciona con la suficiente anticipación a la entrada en el escenario su propia señal luminosa de permanente peligro, la fuerza de vigilancia de tráfico dará las indicaciones al vehículo de auxilio.

Es importante indicar que los vehículos de auxilio obligatoriamente tienen 5 conos o tetrápodos para balizamiento de alta visibilidad, y luces estroboscópicas.

2.2.2.4.ACTUACIÓN DE LOS AGENTES DE LA FVT. CASOS CON PRESENCIA OBLIGATORIA.

Según lo indicado por (DIRECCION GENERAL DE TRAFICO, 2016) en los accidentes donde se produzcan heridos o muertos, los encargados de la Fuerza Vigilancia de Tráfico que es un equipo conformado por Agrupación de Tráfico de la Guardia Civil, Policía Foral, Mossos d' Escuadra, Ertzantzia o Policía Local, tiene el deber de realizar un atestado.

“El atestado es un instrumento oficial en el que los funcionarios de policía judicial hacen constar las diligencias que se practican para averiguar y comprobar un hecho delictivo, especificando en el mismo los hechos averiguados, las declaraciones e informes recibidos y todas las circunstancias que hubiesen observado y que pudiesen constituir indicio de delito”, (DIRECCION GENERAL DE TRAFICO, 2016).

Dentro de los informes que se realizan consta el formulario de accidentes con víctimas, el mismo que esta dado mediante Orden INT/2223/2014, de 27 de octubre (MINISTERIO DEL INTERIOR, 2016), con esta orden se regula el suministro de la información sobre las víctimas de accidentes de tránsito por los agentes de la autoridad, mediante el cumplimiento del respectivo formulario. Informa además que la comunicación al Registro Nacional de Víctimas de Accidentes de Tráfico será realizada por los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia y el control del tráfico, según sus respectivas competencias, a través del cumplimiento de un formulario para la elaboración de la estadística nacional de accidentes de tráfico con víctimas, con el fin de analizar las medidas acordadas y crear programas de acción, para contribuir en la eficacia de supervisión y evaluación de las políticas de seguridad vial, posibilitando así combatir dicha lacra social.

También dicha Orden manifiesta que existe obligación legal de todos los involucrados en un accidente de tránsito, (los agentes encargados de la vigilancia y el control del tráfico, los centros sanitarios) para proporcionar los datos necesarios con el fin de que los agentes encargados de la cumplimiento de los formularios, así como otras administraciones públicas autonómicas o locales, puedan completar la información de forma veraz, para así realizar un análisis de los factores que provocan el accidente y las consecuencias de éste principalmente en lo referente a la definición fallecido en el plazo de treinta días, por lo que se rediseño el cuestionario estadístico de accidentes, ajustando su contenido a la evolución técnica que experimentan los vehículos y la infraestructura, complementando información relativa a la identificación de las víctimas, precisando así los fallecimientos en ese plazo y determinar las características de las lesiones sufridas por accidente de tráfico.

También indica que con la información recogida en esos formularios la Dirección General de Tráfico podrá calcular el coste social medio de los accidentes mortales y de los accidentes graves que se produzcan en España, y continuar dando por cumplida la obligación de redactar un informe completo por cada accidente mortal.

Además notifica que la información referente a las víctimas se establecerán según lo indicado en el II, A) descrita como “*Criterios de cumplimentación de los formularios de accidentes de tráfico con víctimas*” y B) referida a “*Clasificación de las personas*

implicadas en accidentes de tráfico con víctimas” de la Orden en análisis, por lo que los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia y control de tráfico recaudarán de los centros sanitarios la información pertinente para cumplimentar sobre la lesividad relacionada con el Formulario.

En el artículo 3 de la Orden se establece los plazos para la entrega del Formulario al Registro Nacional de Víctimas, es así que cuando exista por lo menos un fallecido o herido con traslado al hospital, el plazo máximo para la remisión del formulario cumplimentado con datos de suministro rápido indicado en el anexo II. C) será de 24 horas a partir de la ocurrencia del accidente; en el caso de que no se dé ninguna circunstancia indicada anteriormente el plazo para la entrega de formulario con datos de suministro rápido será de diez día a partir de la fecha en que se produjo el accidente, y el formulario totalmente cumplido deberá ser entregado en un mes desde la fecha del accidente.

El artículo 5 informa que con la información receptada en el Registro Nacional de Víctimas de Accidentes de Tráfico se obtendrá la estadística de accidentes de Tránsito, según las definiciones de los indicadores estadísticos recabados en el anexo III de dicho formulario, y a partir de éstos revisar las medidas practicadas y construir programas de trabajo.

El formulario de accidentes de tráfico con víctimas empleado en España se encuentra en el ANEXO Nro. 3 de éste documento.

2.2.2.5. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA

Según lo indicado dentro de las publicaciones del Manual de Contenidos aplicación Arena 2 (DIRECCION GENERAL DE TRAFICO, 2015, págs. 27-33), referido al apartado cinco del Formulario de Registro Nacional de Víctimas de Accidente de Tráfico, se da a conocer las consideraciones realizadas en lo referente al factor vía.

1. Determinan la función que realiza la vía según su categoría, además indican la definición de cada una de las opciones, ver Figura 1.6.

CARACTERÍSTICAS	
<input type="radio"/>	ZONA PERIURBANA
<input type="radio"/>	CIRCUNVALACIÓN
<input type="radio"/>	CALLE RESIDENCIAL
<input type="radio"/>	ZONA PEATONAL
<input type="radio"/>	ZONA A 30
<input type="radio"/>	OTRA DE ESPECIAL REGULACION
<input type="radio"/>	NINGUNA DE LAS ANTERIORES

Figura 1.6: Características de la vía.
 Fuente: Autora

2. Establecer el tipo de Superficie de Rodadura en la que sucedió el accidente.
3. Colocar el estado de la vía donde ocurre el siniestro dentro de la trayectoria por donde viajaban los vehículos antes del accidente, tal como se indica en la figura 2.7.

ESTADO	
BUENO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
CON HUECOS	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
DERRUMBES	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
EN REPARACION	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
HUNDIMIENTO	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
INUNDADA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
PARCHADA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
RIZADA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
FISURADA	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Figura 1.7: Estado de la vía.
 Fuente: Autora

4. Determinan las condiciones en que se encontraba la superficie al momento del suceso, es decir si se encontraba con aceite, húmeda, lodo, alcantarilla destapada, material suelto, seca, u otra condición diferente a la anotadas, si se marca en otra se debe especificar qué situación se observa.
5. Analizan el límite de velocidad que esta dado ya sea según la velocidad genérica o por señalización delimitada para la vía donde se produce el

accidente, la misma que será escrita en el Formulario, a continuación se indica el formato en la Figura 1.8.

LÍMITE DE VELOCIDAD	
<input type="radio"/>	LIMITACIÓN GENÉRICA
<input type="radio"/>	SEÑALIZACIÓN ESPECÍFICA
VELOCIDAD	<input type="text"/> (km/h)

Figura 1.8: Límite de velocidad.
Fuente: Autora

- Colocan el sentido de la vía pudiendo ser de sentido único o doble sentido.
- Definen el número de calzadas que tiene la zona donde se produce el accidente, ver Figura 2.9

NÚMERO DE CALZADAS	
<input type="radio"/>	CALZADA ÚNICA
<input type="radio"/>	CALZADA DOBLE
<input type="radio"/>	MÁS DE DOS

Figura 1.9: Número de calzadas.
Fuente: Autora

- Describen el número de carriles en sentido ascendente y descendente, la cual está dada por los puntos kilométricos de la vía
- Establecen la anchura del carril, considerando por carril la banda de calzada que admite el tránsito de una fila de vehículos, ver Figura 1.10.

ANCHURA DEL CARRIL	
<input type="radio"/>	MENOS DE 3.25 m
<input type="radio"/>	ENTRE 3.25 Y 3.75 m
<input type="radio"/>	MÁS DE 3.75 m

Figura 1.10: Ancho de Carril.
Fuente: Autora

10. Se registra la existencia o no de la acera siempre y cuando sea un atropello, si ésta existe se coloca su anchura en metros, tal como se indica en la Figura 1.11.

ACERA (En caso de que en el accidente esté implicado un peatón) <input type="radio"/> NO <input type="radio"/> IMPRACTICABLE <input type="radio"/> SI, NO ELEVADA <input type="radio"/> ELEVADA ANCHURA _____

Figura 1.11: Acera.
Fuente: Autora

11. Determinan la anchura del Arcén que se define como la franja longitudinal afirmada adyacente a la calzada, no destinada para el uso de vehículos más que en situaciones de excepción, ver Figura 2.12.

ARCÉN <input type="radio"/> INEXISTENTE <input type="radio"/> MENOR DE 1.5 m <input type="radio"/> DE 1.5 m a 2.49 m <input type="radio"/> DE 2.5 O MÁS
--

Figura 1.12: Arcén.
Fuente: Autora

12. Señalan la existencia de elementos de balizamiento, ver Figura 1.13.

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO <input type="checkbox"/> PANELES DIRECCIONALES <input type="checkbox"/> HITOS DE ARISTA <input type="checkbox"/> CAPTAFAROS

Figura 1.13: Elementos de Balizamiento.
Fuente: Autora

13. Registran la existencia de elementos de división entre los sentidos de circulación, considerando como una de las opciones las barreras de seguridad,

la misma que será consignada en lateral ascendente o descendente y/ mediana sentido ascendente y descendente según su numeración kilométrica, además se informará el tipo de material, tal como se indica en la Figura 1.14.

BARRERA DE SEGURIDAD					
	NO	METALICA	HORMIGON	OTRO	PROTECCION MOTORISTA
LATERAL ASCENDENTE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
LATERAL DESCENDENTE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
MEDIANA SENTIDO ASCENDENTE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>
MEDIANA SENTIDO DESCENDENTE	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 1.14: Barrera de seguridad.
 Fuente: Autora

14. Revisan los elementos que existan en el tramo como son:
 - a/: Puente, viaducto o paso superior
 - b/: Túnel
 - c/: Paso inferior
 - d/: Estrechamiento de sección
 - e/: Resaltos reductores de velocidad
 - f/: Badén
 - g/: Apartadero
15. Definen el trazado geométrico horizontal de la vía, ya sea en recta o curva.
16. Determinan el trazado geométrico vertical considerando las siguientes opciones:
 - 1: Llano
 - 2: Rampa > 5%
 - 3: Pendiente >5%
 - 4: Cambio brusco de rasante
 - 5: Se desconoce
17. Analizan las marcas viales presentes en el pavimento, es decir todo lo referente a la demarcación de carriles de circulación, líneas de separación de sentidos, bordes, y delimitación de zonas restringidas al tránsito normal de vehículos, dentro de este campo se excluye a las marcas transversales,

flechas, inscripciones y otras marcas viales, así como la pintura de elementos que conforman la vía como son bordillos, isletas, etc.

18. Indican las características del margen como son los elementos situados en la zona exterior de la vía, pudiendo optar por las siguientes opciones:

- Despejado
- Árboles
- Otros elementos naturales rígidos (roca, terraplén, desmonte)
- Edificaciones
- Postes
- Carteles publicidad
- Otros elementos artificiales rígidos.
- Otros obstáculos

19. Registran circunstancias especiales en la vía , las mismas que se agrupan así:

- Ninguna
- Conos u otros elementos de baliza móviles
- Zanja o surco
- Tapa de registro defectuosa
- Obras
- Obstáculo en calzada
- Desprendimientos
- Escalón
- Firme con baches
- Firme deteriorado
- Otras

20. Determinan la delimitación de la calzada, es decir la existencia de los siguientes elementos:

- Bordillo
- Bolardos o vallas de protección
- Cercos y/o arbustos
- Marcas viales
- Barrera de seguridad
- Isleta o refugio

- Zona peatonal, ajardinada o boulevard
- Otra
- Sin delimitar

La metodología de peritaje realizada en España presenta una excelente información referente a la vía, y de acuerdo a lo indicado por (MINSITERIO DEL INTERIOR, DIRECCION GENERAL DE TRAFICO., 2016) se ha planteado la realización de estudios durante los años próximos, en concordancia con los trabajos que ya se vienen ejecutando desde el año 2012, además se destaca la innovación de soluciones de bajo costo en las vías urbanas y carreteras convencionales, la reducción de accidentes a causa de la infraestructura vial para el año 2013 fue de 37.297 y para el año 2014 se registró una cantidad de 35.147.

Con estos resultados se observa que mientras más información se recolecte al momento del accidente en lo que respecta a la vía, se logra reducir los accidentes puesto que se realizan mejoras sobre las vías con el fin de mejorar la seguridad de los usuarios.

CAPITULO 3

3. NUEVA METODOLOGÍA DE PERITAJE PARA ACCIDENTABILIDAD VIAL.

En base a los datos proporcionados por la Sub - Jefatura de Tránsito de Cañar, perteneciente a la Policía Nacional del Ecuador, se observa que la provincia del Cañar, presenta accidentes de tránsito que han ocasionado un impacto en la sociedad ya que se registra pérdidas humanas en ciertos casos y en otros daños materiales, los mismos que se investigan para determinar las posibles causas del accidente de tránsito, uno de los elementos principales para el peritaje de un accidentes lo constituye el informe policial, en el cuál se colocan los datos que se observan en el campo; es necesario contar con una nueva metodología de peritaje que permita la obtención de mayor información en lo referente a la infraestructura vial, de tal forma que se cuente con suficientes datos que permitan obtener resultados más certeros sobre las verdaderas causas de un siniestro vial, de tal forma que prevalece la necesidad de mejorar el formato policial, en lo referente al factor Infraestructura vial, para lo cual se toma como caso de estudio la vía Zhud - Descanso, la misma que registra accidentes de tránsito, en la cual podría verse involucrado el factor de la Infraestructura vial, puesto que la topografía del sector es muy irregular, provocando que la vía no cuente con suficientes elementos de protección para los usuarios. Con la nueva metodología que se propone se podrá tomar acciones para mejorar las condiciones viales, de tal manera que se brinde seguridad a los usuarios.

3.1. UBICACIÓN DE LA VÍA EN ESTUDIO.

La red vial estatal E35, en el tramo Zhud – Descanso pertenece a la provincia del Cañar, atraviesa los cantones: El Tambo; Cañar; Biblián y Azogues. El inicio del tramo de estudio está ubicado en el sector denominado Zhud, cuyas coordenadas medidas en WGS84 son (721900.13, 9728048.95) y termina en el sector denominado “El Descanso” de coordenadas (736051.99, 9686282.53)

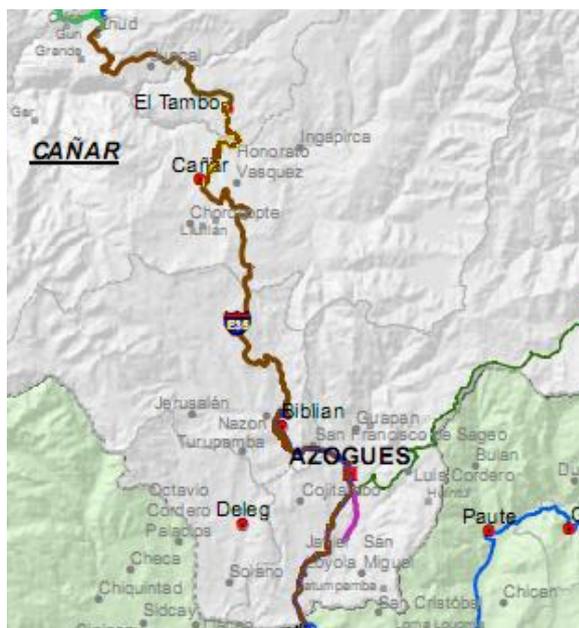


Figura 3.1: Mapa Red Vial Estatal E35.
Fuente: Ministerio de Transporte y Obras Públicas

3.1.2. GEOMETRÍA DE LA VÍA

La Vía Zhud – El Descanso presenta diferentes secciones básicas, pudiendo considerarse cinco secciones, la primera se encuentra comprendido entre el sector Zhud (km 0+000) hasta el km 9+450; corresponde a dos carriles, cuyo ancho es de 4 m y un espaldón cuneta de 2 m, ésta sección se repite en los tramos km 25+000 – 46+520 y km 48+000- 53+550, ver Figura 3.2.

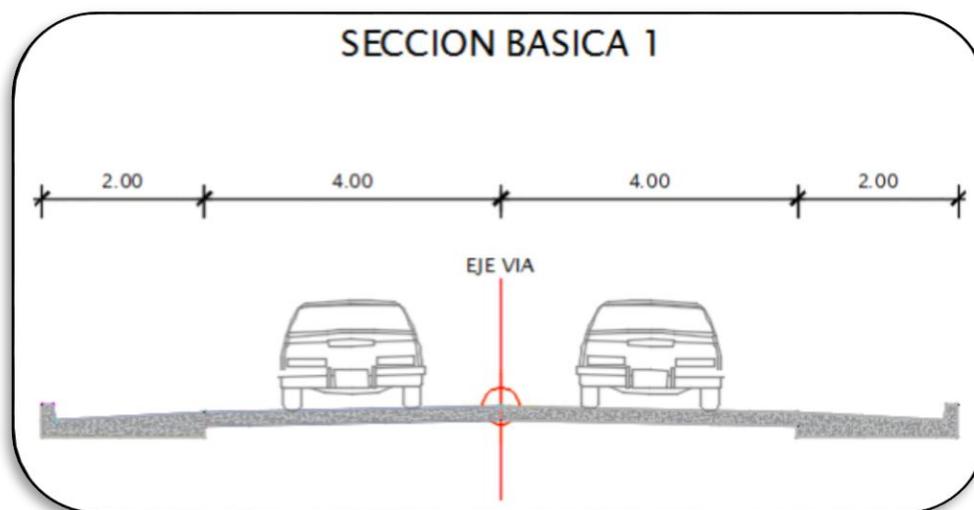


Figura 3.2: Sección Básica 1.
Fuente: Autora

En la Figura 3.3 se indica la sección de los tramos km 9+420-25+000 y km 46+520 - 48+000, corresponde a dos carriles de 4.9m de ancho y cuneta de 1.5 en ambos lados.

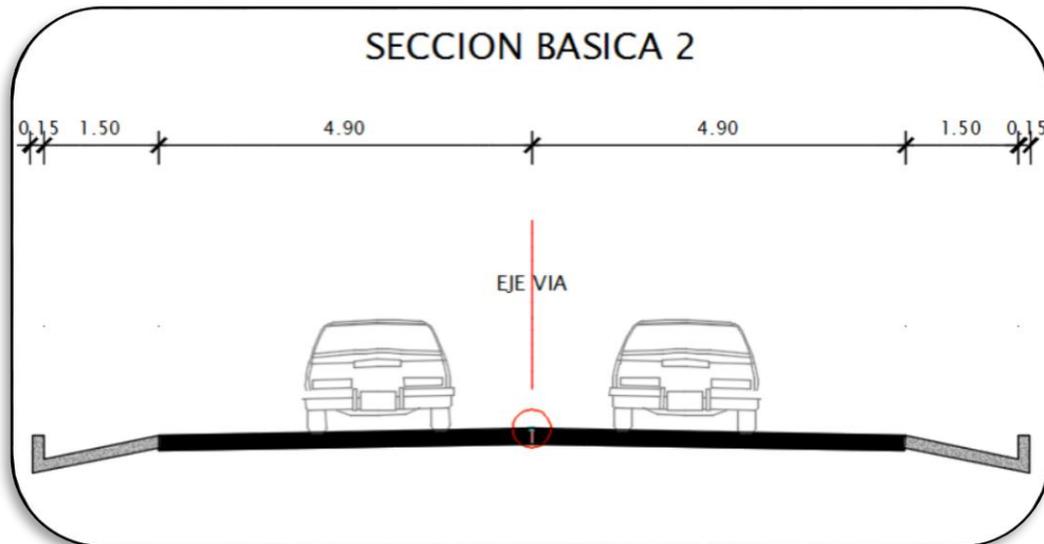


Figura 3.3: Sección Básica 2
Fuente: Autora

Los tramos km 53+770 hasta la 54+940 y el tramo km 60+550 hasta el km 61+740 consta de un parterre central y 4 carriles de ancho 3,20 m y vereda de 2 m, según se indica en la Figura 3.4.

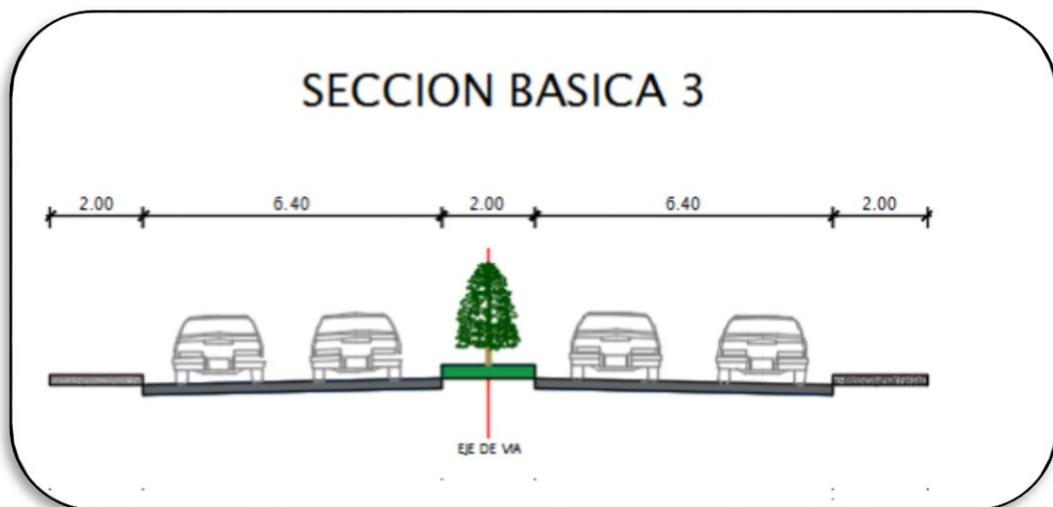


Figura 3.4: Sección Básica 3
Fuente: Autora

A partir del km 54+940 hasta el km 60+550 consta de una vía de 2 carriles de 4 m de ancho y cunetas de 0,90 m de ancho, ver Figura 3.5

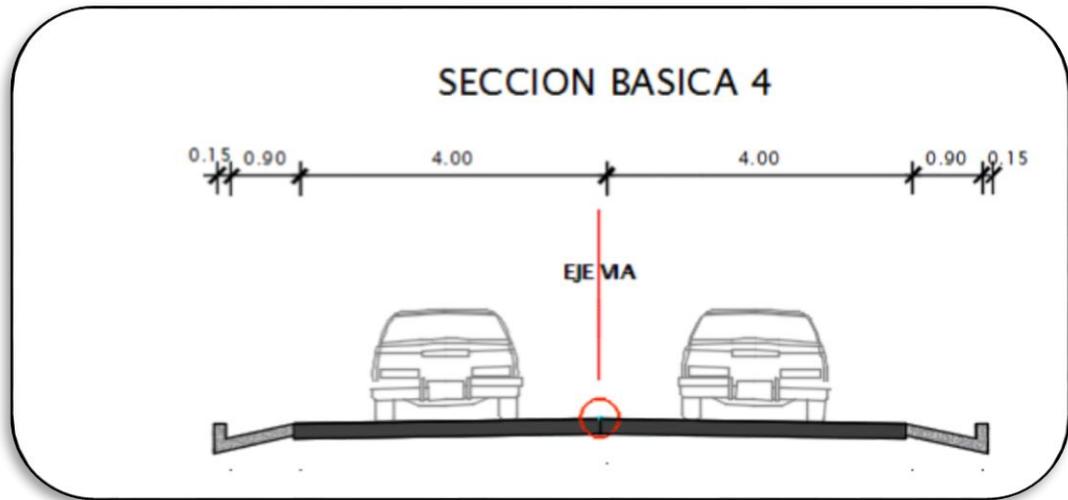


Figura 3.5: Sección Básica 4

Fuente: Autora

A partir del km 61+740 hasta el km 73+200 el ancho de la vía varía desde 4.40 a 6.65 metros, de la misma manera el ancho de cuneta es variable, en la Figura 3.6 se indica la sección de la vía.

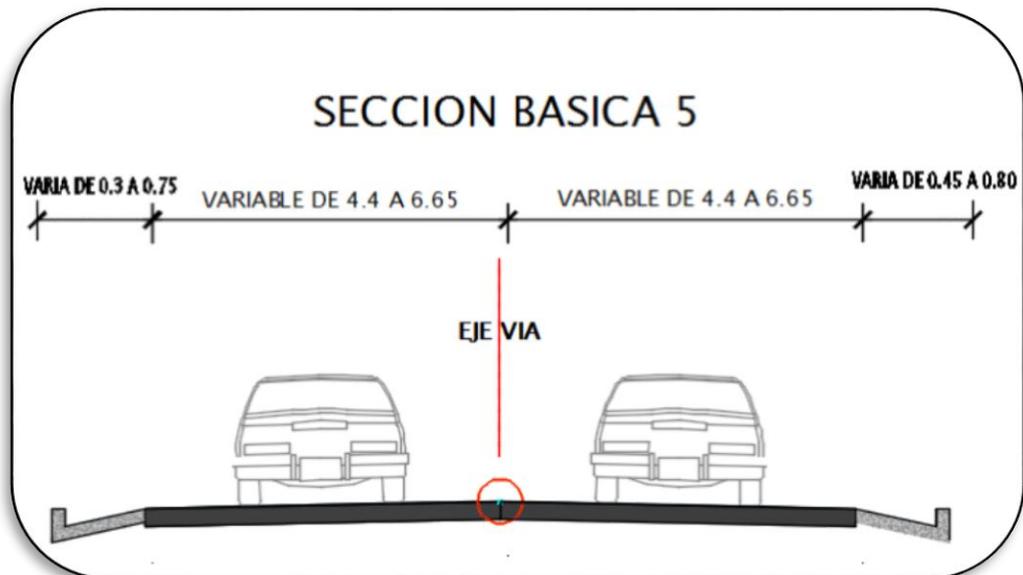


Figura 3.6: Sección Básica 5

Fuente: Autora

Según se indicó en el capítulo I, los accidentes de tránsito se han incrementado entre los años 2013 y 2014, motivo por el cual para proponer la nueva metodología, el análisis se realizará para estos años, siguiendo los siguientes pasos:

3.1.3 RECOLECCIÓN DE DATOS SOBRE ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN EL AÑO 2013 Y 2014 EN LA RED VIAL E35, TRAMO ZHUD – DESCANSO.

Según los datos de la (Agencia Nacional de Tránsito), entre las causas que presentan un porcentaje importante está la impericia e imprudencia del conductor, es así que en el año 2013 y 2014 se tiene que el 49,69% y el 34.49 % de los accidentes respectivamente se producen por ésta causa.

Para corroborar si efectivamente las causas de los accidentes se producen por la impericia o imprudencia, se analizará cómo caso de estudio los accidentes ocurrido en la red vial estatal E35 en el año 2013 y 2014.

A partir de los datos entregados por la Sub - Jefatura de Tránsito de Cañar, de la Policía Nacional del Ecuador, en la Tabla 3.1 se indica los accidentes del año 2013 y 2014, donde se aprecia el número de accidentes ocurridos mensualmente a causa de la impericia e imprudencia del conductor.

Tabla 3.1: Accidentes por Impericia e imprudencia del Conductor.

CAUSAS														
AÑO	PROBABLES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
2013	Impericia e													
	Imprudencia del Conductor	3	6	8	4	3	7	7	4	2	7	8	9	68
2014	Impericia e													
	Imprudencia del Conductor	16	9	12	17	16	17	19	23	21	11	12	15	188
TOTAL													256	

Nota: Número de accidentes por mes.

Fuente: Autora en base a datos de la Sub - Jefatura de Tránsito de Cañar.

Además dentro de ésta información, se clasificó el tipo de accidentes de acuerdo al criterio del agente que realizó el parte, obteniéndose los resultados que se indican en la Tabla 3.2

Tabla 3.2: Tipología de los Accidentes.

TIPOLOGÍA	AÑO 2013	AÑO 2014
ATROPELLO	9	11
CAÍDA DE PASAJERO	1	2
CHOQUE FRONTAL	6	23
CHOQUE ANGULAR	1	
CHOQUE FRONTAL ANGULAR	1	

CHOQUE FRONTAL COSTADO	1	
CHOQUE FRONTAL EXCÉNTRICO	4	
CHOQUE FRONTAL IZQUIERDO	1	
CHOQUE LATERAL	1	54
CHOQUE LATERAL ANGULAR	6	
CHOQUE LATERAL DERECHO	1	
CHOQUE LATERAL DERECHO Y VOLCAMIENTO	1	
CHOQUE LATERAL IZQUIERDO	2	
CHOQUE LATERAL PERPENDICULAR	2	
CHOQUE POR ALCANCE	8	18
CHOQUE POR ALCANCE, PERDIDA DE PISTA Y ESTRELLAMIENTO.	1	
CHOQUE ROCE NEGATIVO	1	
CHOQUE Y VOLCAMIENTO DE 4/4	1	
ENCUNETAMIENTO	1	
ESTRELLAMIENTO	5	31
PERDIDA DE PISTA Y ESTRELLAMIENTO	8	30
PERDIDA DE PISTA Y VOLCAMIENTO	1	
ROCE POSITIVO EN MOVIMIENTO	1	3
VEHÍCULO ABANDONADO	1	
VOLCAMIENTO	3	12
COLISIÓN		3
ARROLLAMIENTO		1
TOTAL	68	188

Nota: Número de accidentes por año.

Fuente: Autora en base a datos de la Sub - Jefatura de Tránsito de Cañar.

Además se procesaron los datos en una hoja de cálculo de Microsoft Excel, a partir de los cuales se reubicó en un plano georeferenciado de la Vía Zhud – Biblián en coordenadas WGS84, con la finalidad de determinar los sitios donde reinciden los accidentes, los mismos que se indican en el ANEXO 4 de éste trabajo de tesis, el mismo que ha sido abscisado considerando el inicio en el sector de Zhud.

En la Figura 3.7 se indica los tramos donde se presenta más de dos accidentes, en tramos de vía de hasta 150 m.

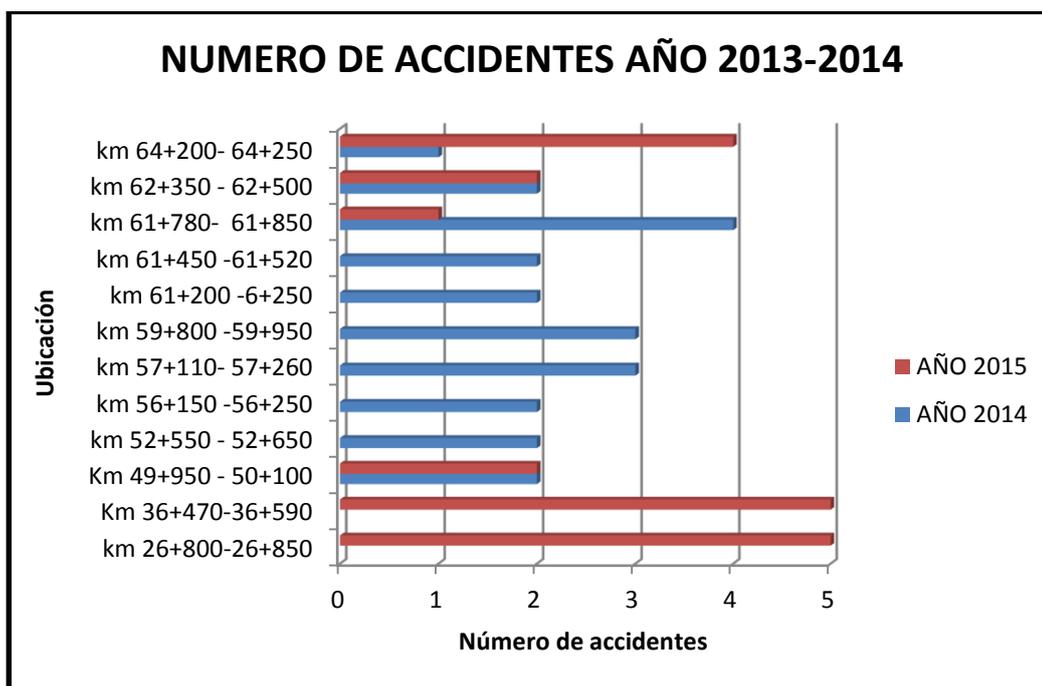


Figura 3.7: Accidentes de Tránsito
 Fuente: Autora

3.1.4. PUNTOS NEGROS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

A partir de los datos obtenidos se localizan los tramos con mayor número de accidentes, los mismos que se indican en la Figura 3.7, existiendo tramos de vía que presentan como máximo 5 accidentes por año.

En función de éste análisis se analizará los tramos críticos a los cuales se conoce como PUNTOS NEGROS.

3.1.4.1. DEFINICIÓN DE PUNTOS NEGROS.

De acuerdo a la bibliografía revisada se observa que no hay una definición universal sobre puntos negros, puesto que cada país realiza su definición, así también lo indica el (INSTITUTO DEL TRANSPORTE BUENOS AIRES, 2013) quienes clasifican a un punto negro existente en “Un lugar del camino de longitud x donde el número de choques con víctimas personales haya logrado o superado un valor y en un lapso de z años”.

Así también indican que cada país identifica un punto negro según sus datos históricos de accidentes disponibles en los registros de las instituciones encargadas y/o la información de los diarios.

En el Ecuador hasta la presente fecha no se ha normado el concepto de Punto Negro, por lo que a continuación se indicarán se empleará el criterio que manejan en el Perú, el mismo que de acuerdo a lo indicado por (Malaga, 2013) indica que un punto negro es “*un lugar donde han ocurrido al menos cuatro accidentes de tránsito durante un año, o una muerte por accidente de tránsito*”.

En función de éste concepto el tramo Zhud Descanso presenta tres puntos negros indicados a continuación.

a) TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL KM 26+750 - 26+850.

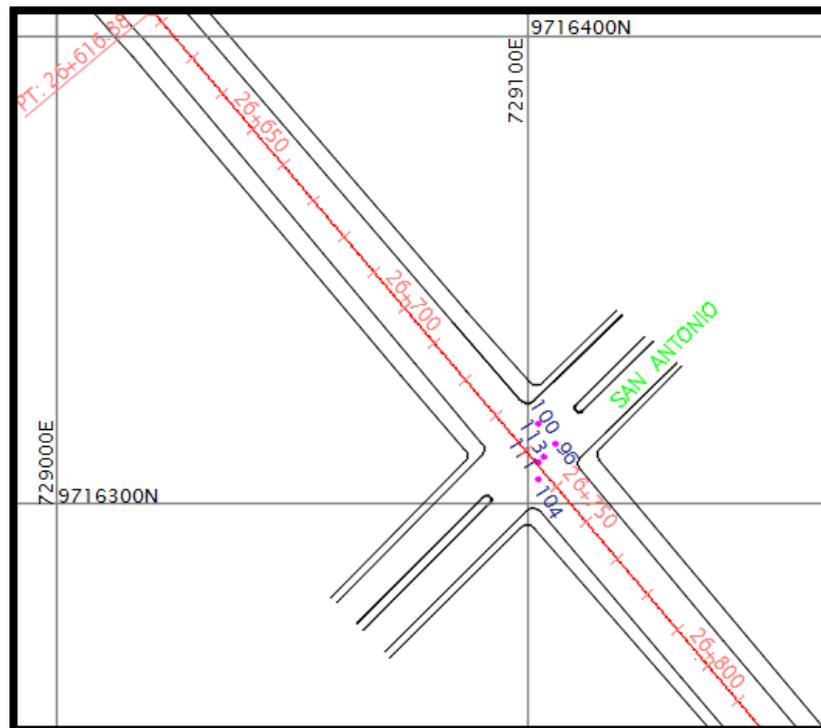


Figura 3.8: Diseño Geométrico km 26+750-26+850.
Fuente: Autora

➤ GEOMETRÍA DE LA VÍA

La geometría de la vía corresponde a dos carriles, cuyo ancho es de 4 m y un espaldón cuneta de 2 m, se encuentra dentro de una intersección semaforizada, entre la vía panamericana y la Av. San Antonio está formada por cuatro carriles y un parterre central, la sección básica se indica Figura 3.9.

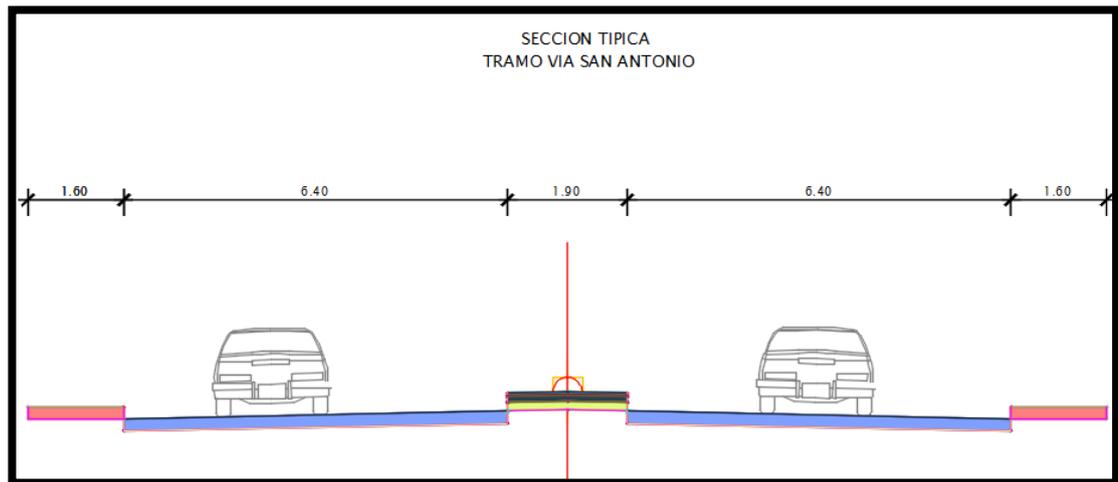


Figura 3.9: Avenida San Antonio.
Fuente: Autora

➤ MATERIAL DE LA VÍA.

La capa de rodadura de la calzada y el espaldón cuneta es de hormigón hidráulico de 22 cm de espesor.

➤ ESTADO DE LA VÍA.

En la entrevista realizada el 23 de diciembre de 2016 al Ing. Edgar Tintín Cevallos, Director Distrital del MTOP – Cañar, informó que la señalización horizontal y vertical de la vía no ha tenido mantenimiento desde el año 2012, y que ésta ha sido afectada por el vandalismo de ciertos usuarios que causaron daños que no han sido reparados por falta de recursos económicos; la vía panamericana E35 en este tramo no tiene señalización horizontal, ni vertical, posee dispositivos de control tanto para vehículos como para peatones, la capa de rodadura de la vía presenta leves fisuras longitudinales; y, en la Av. San Antonio las condiciones de la vía son aceptables, posee un parterre central, y no presenta señalización horizontal y vertical, como se puede observar en la Figura 3.10.



Figura 3.10: Intersección km 26+750-26+850.
 Fuente: Autora

➤ **POSIBLES CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.**

En la Tabla 3.3 se indica la fecha, hora, tipo de accidente, condiciones climáticas y el número de vehículos involucrados en el accidente:

Tabla 3.3: Características de los Accidentes en el km 26+750-26+850.

NUMERACIÓN PLANOS	FECHA	HORA	TIPO DE ACCIDENTE	CLIMA	CONDICIÓN VÍA	VEHÍCULOS
96	16/02/2014	16h05	Choque Lateral	Cubierto	Mojada	2
100	05/04/2014	21h35	Choque Lateral	Lluvioso	Mojada	2
104	03/06/2014	21h25	Colisión	Lluvioso	Mojada	4
111	12/08/2014	14h32	Choque Frontal	Lluvioso	Mojada	2
113	25/09/2014	21h45	Choque Lateral	Lluvioso	Mojada	2

Nota: Cualidades de los accidentes en el Tramo 26+750 -26+850.
 Fuente: Autora en base a datos de la Sub - Jefatura de Tránsito de Cañar.

De la Tabla 3.3 se observa lo siguiente:

Las condiciones climáticas reinantes en la zona eran desfavorables, lo cual pudo haber sido la causa del accidente, puesto que ante la presencia de lluvia la visibilidad del conductor se ve reducida, al igual que la reflectividad, que de acuerdo a lo indicado por (DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO, 2002) una lluvia fuerte en

especial a horas de la noche puede eliminar el efecto reflectante de las pinturas de la señalización vertical y horizontal.

Irrespeto a los dispositivos de control de tránsito.

La intersección estudiada presenta conflictos que pueden ser la causa de los accidentes, en la figura 3.10 se indica los giros que ocasionan puntos de conflictos.

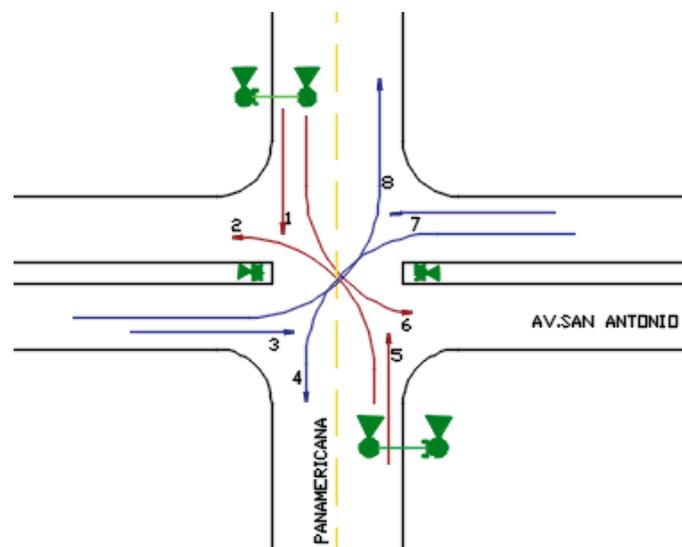


Figura 3.11: Puntos de conflictos km 26+750-26+850.
Fuente: Autora

➤ MEDIDAS PARA PREVENIR LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO

Colocar señalización horizontal, de tal manera que el usuario pueda conocer las limitaciones hacia el carril contrario.

Se debe incrementar una función de giro en la semaforización, para evitar los puntos de conflicto.

b) TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL KM 36+460 – 36+650

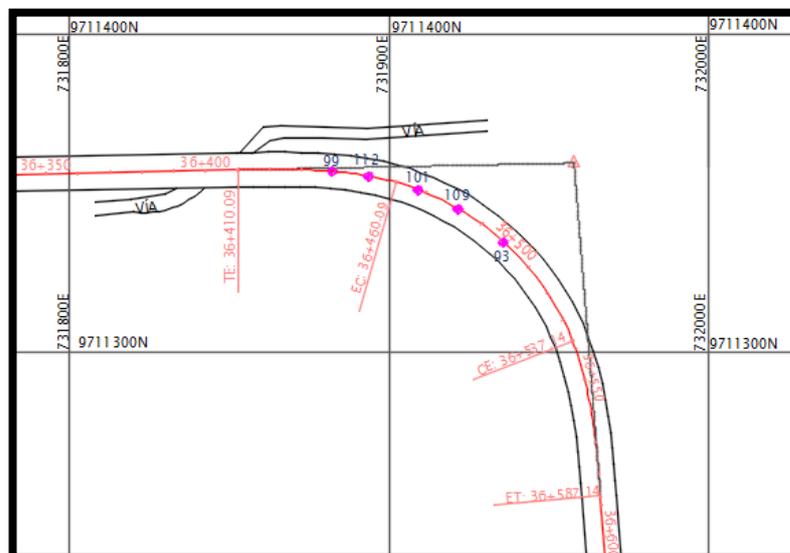


Figura 3.12: Diseño Geométrico km 36+460 – 36+650.
Fuente: Autora

➤ **GEOMETRÍA DE LA VÍA**

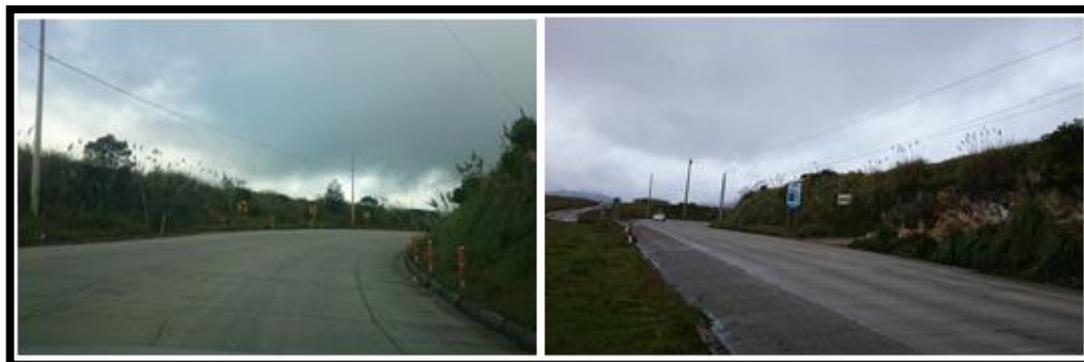
La geometría de la vía en el sector comprendido entre el sector Zhud (km 0+000) hasta el km 53+550 corresponde a dos carriles, cuyo ancho es de 4 m y un espaldón cuneta de 2 m, se encuentra dentro de una curva horizontal derecha, cuyo radio es de 84 m, además se encuentra dentro de un corte cerrado es decir presenta talud en ambos lados.

➤ **MATERIAL DE LA VÍA.**

La capa de rodadura de la calzada y el espaldón cuneta es de hormigón hidráulico de 22 cm de espesor.

➤ **ESTADO DE LA VÍA.**

La calzada del tramo es aceptable, observándose que existen fisuras transversales y longitudinales; cuenta con señalización horizontal y vertical, la misma que requiere de mantenimiento, y que de acuerdo a la entrevista realizada el 23 de diciembre de 2016 al Ing. Edgar Tintín Cevallos, Director Distrital del MTOP – Cañar, la vía no ha tenido mantenimiento desde el año 2012, por falta de recursos económicos como se puede observar en la siguiente figura:



*Figura 3.13: Fotografía km 36+460 – 36+650.
 Fuente: Autora*

➤ **POSIBLES CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.**

Según las estadísticas entregadas por la Policía Nacional de Tránsito, las causas de los accidentes producidos en este tramo fueron por la Impericia e Imprudencia del Conductor, ante la reincidencia del accidente se analizará otras posibles causas que pudieron provocar el accidente, para lo cual en la Tabla 3.4 se observa la fecha, hora, tipo de accidente, condiciones climáticas y el número de vehículos involucrados en el accidente:

Tabla 3.4: Características de los Accidentes producidos en el km 36+460 – 36+650

NUMERACIÓN PLANOS	FECHA	HORA	TIPO DE ACCIDENTE	CLIMA	CONDICIÓN VÍA	VEHÍCULOS
93	07/01/2014	11h20	Volcamiento	Cubierto	Mojada	2
99	01/09/2014	18h35	Choque Lateral	Lluvioso	Mojada	1
101	23/04/2014	10h00	Perdida de Pista	Despejado	Mojada	1
109	20/07/2014	22h10	Choque Frontal	Lluvioso	Mojada	2
112	29/03/2014	7h30	Choque Lateral	Lluvioso	Mojada	2

Nota: Cualidades de los accidentes en el Tramo 36+460 – 36+650.
 Fuente: Autora en base a datos de la Sub - Jefatura de Tránsito de Cañar.

De lo indicado en la Tabla 3.4 se concluye que podrían considerarse otras causas a más de la imprudencia como serían:

Las condiciones climáticas al momento del accidente eran desfavorables en la zona, pudiendo provocar que el conductor tenga inconvenientes en el control del vehículo,

puesto que la reflectividad de las señales así como la visibilidad del conductor se ven reducidas, al igual que la adherencia entre la calzada y el vehículo disminuye.

Existencia de accesos tanto en el lado derecho e izquierdo, lo cual puede provocar que los conductores que vienen a una velocidad de 90 km /h no puedan frenar e impactarse con los vehículos que salen de dichos accesos.

Diseño vial, ya que ésta vía contempla un espaldón cuneta, el mismo que es usado como parte de la circulación de los vehículos, existiendo un problema notable puesto que la pendiente del espaldón en esta curva varía desde 9.04% hasta el 11.11%, produciéndose un cambio brusco de pendiente puesto que la calzada tiene una pendiente del 2%

Señalización en mal estado, la misma que con condiciones climáticas desfavorables no ayuda a los conductores de la vía.

➤ **MEDIDAS PARA PREVENIR LOS ACCIDENTES DE TRANSITO**

Mejorar la señalización, de tal manera que el usuario perciba que se trata de una curva peligrosa.

Se debe cambiar el diseño de la salida de los accesos, de tal forma que empaten con la vía estatal en la recta.

La pendiente del lado izquierdo del espaldón cuneta debe ser mejorada de tal forma que no se produzca un cambio brusco de la pendiente.

c) TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL KM 61+770 – 61+900

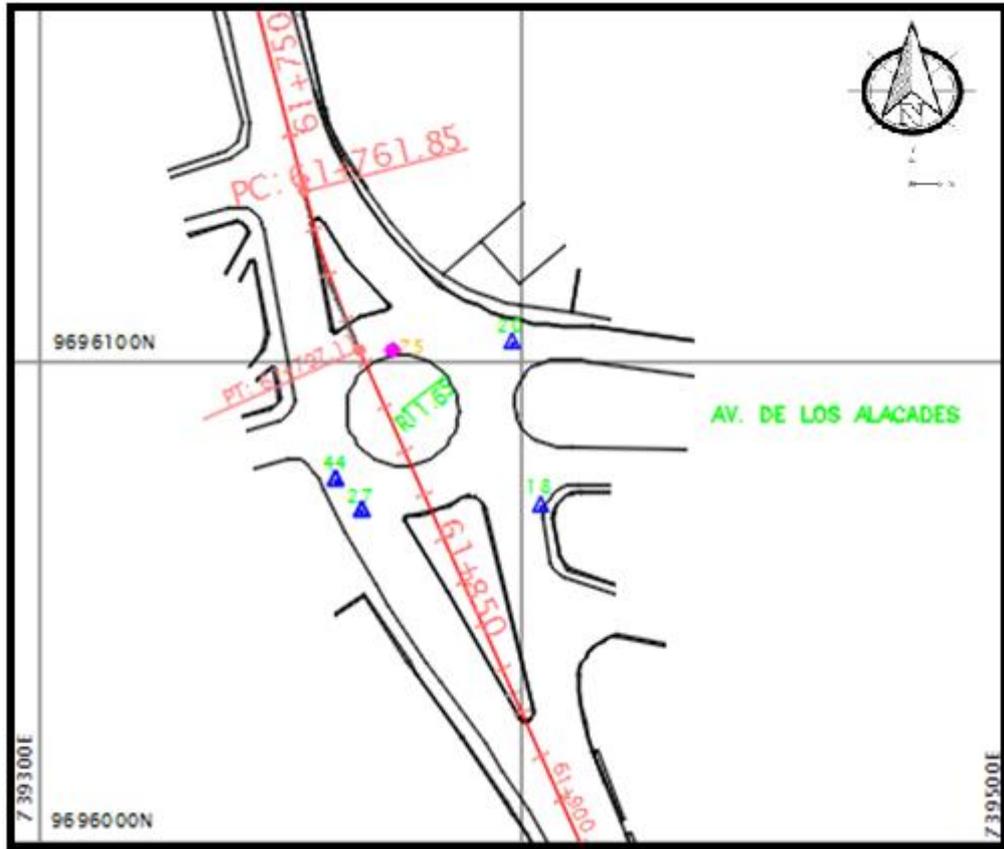


Figura 3.14: Diseño Geométrico km 61+770 – 61+900.
Fuente: Autora

➤ **GEOMETRÍA DE LA VÍA**

El tramo se encuentra dentro de una intersección que contiene un redondel, cuyo radio es de 11.65 m, el mismo que permite la distribución del tráfico, en la vía panamericana la sección básica consta de cuatro carriles dos carriles de ida y dos de regreso, el ancho de la vía es de 6.41 m y consta de un parterre de 2 m y veredas de 1.97 m, la misma que a partir de la abscisa 61+880 ya no presenta un parterre central y su sección consta de cuatro carriles de doble circulación, cuyo ancho es de 5.38m en el un sentido y de 8.41m en el carril contrario y en la Av. de los alcaldes está formado por 4 carriles de doble circulación cuyo ancho en la dirección Este es de 7,68m , un parterre central de 15m y veredas de 1.60m, y en el sentido Oeste consta de dos carriles de una circulación, cuyo ancho de calzada es de 8m, y veredas de 2 m.

➤ **MATERIAL DE LA VÍA.**

La capa de rodadura de la calzada en la vía panamericana es de pavimento flexible de espesor 20 cm y la vereda es de Hormigón Hidráulico de 15 cm.

➤ **ESTADO DE LA VÍA.**

La calzada del tramo es buena en la vía panamericana, como en la Av. Los Alcaldes; sin embargo falta mejorar la señalización horizontal y vertical, como se puede observar en la siguiente Figura 3.15:



*Figura 3.15: Fotografía km 61+770 – 61+900.
Fuente: Autora*

➤ **POSIBLES CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.**

Según las estadísticas entregadas por la Policía Nacional de Tránsito, las causas de los accidentes producidos en este tramo fueron por la Impericia e Imprudencia del Conductor, ante la reincidencia del accidente se analizará otras posibles causas que pudieron provocar el accidente, para lo cual en la Tabla 3.5 se observa la fecha, hora, tipo de accidente, condiciones climáticas y el número de vehículos involucrados en el accidente:

Tabla 3.5: Características de los Accidentes producidos en el km 61+770 – 61+900.

NUMERACIÓN PLANOS	FECHA	HORA	TIPO DE ACCIDENTE	CLIMA	CONDICIÓN VÍA	VEHÍCULOS
18	10/04/2013	14:35:00	Atropello	Despejado	Seca	1
20	20/04/2013	21:30:00	Choque lateral derecho	Despejado	Seca	1
27	16/06/2013	0:30:00	Choque y Volcamiento de 4/4	Despejado	Seca	2
44	06/09/2013	15:15:00	Choque por Alcance	Despejado	Seca	2

Nota: Cualidades de los accidentes en el Tramo 61+770 – 61+900.
 Fuente: Autora en base a datos de la Sub - Jefatura de Tránsito de Cañar.

De lo indicado en la Tabla 3.5 se concluye que podrían considerarse otras causas a más de la imprudencia como serían:

Diseño vial, ya que ésta vía en la Av. los Alcaldes en el sentido Este tiene una pendiente vertical ascendente del 9%, lo cual provoca una falta de visibilidad al conductor que ingresa al redondel.

En el sentido Norte existe mucha vegetación que obstaculiza la visibilidad del Conductor.

La Falta de una correcta señalización que prevenga la existencia de un redondel al conductor.

➤ **MEDIDAS PARA PREVENIR LOS ACCIDENTES DE TRANSITO.**

Mejorar la pendiente del lado Oeste en la Av. de los Alcaldes de tal manera que los conductores tengan una correcta visibilidad.

Se debe quitar la vegetación que afecta a la visibilidad del Conductor.

Se debe realizar un constante mantenimiento para mantener la señalización en condiciones óptimas de tal forma que el usuario pueda prevenir su actuación antes de ingresar a un redondel.

d) TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL KM 64+250- 64+300

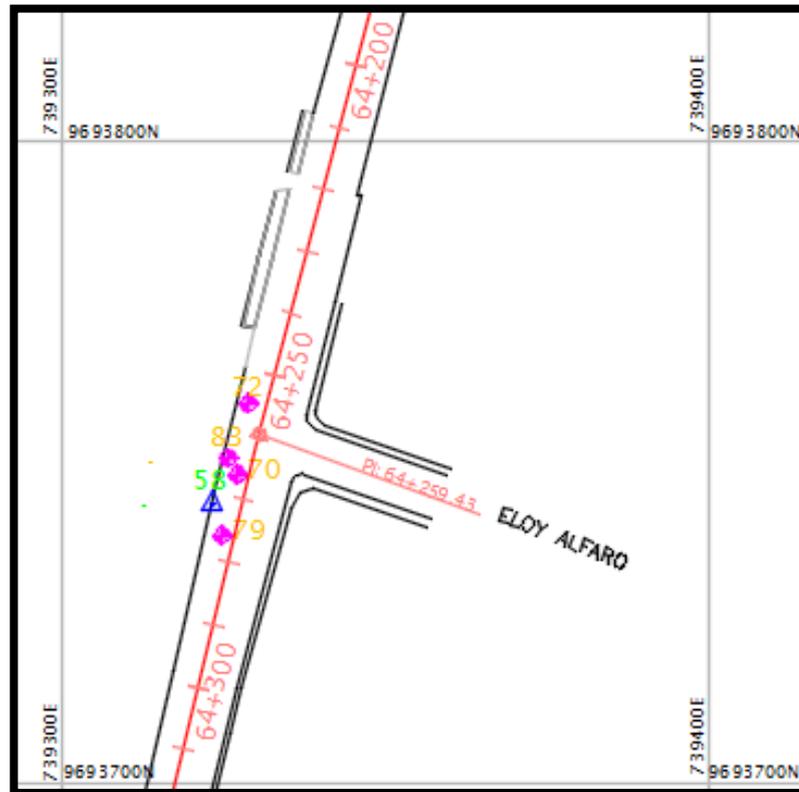


Figura 3.16: Diseño Geométrico km 64+250 – 64+300.
Fuente: Autora

➤ **GEOMETRÍA DE LA VÍA**

El tramo estudiado se encuentra dentro de una intersección en T semaforizada, la geometría de la vía a lo largo de la panamericana consta de dos carriles, de doble circulación, cuyo ancho de calzada es de 11.16m y una vereda de 1.90 m, y la Avenida Eloy Alfaro consta de dos carriles de doble circulación cuyo ancho de vía total es de 7.20m y veredas de 1.30m de ancho.

➤ **MATERIAL DE LA VÍA.**

La capa de rodadura de la calzada en la vía panamericana es de pavimento flexible de espesor 20 cm y la vereda es de Hormigón Hidráulico de 15 cm; y en la Av. Eloy Alfaro, la capa de rodadura es de pavimento flexible de espesor de 7cm y la cuneta es de Hormigón Hidráulico de 15 cm de espesor.

➤ **ESTADO DE LA VÍA.**

La calzada del tramo es buena en la vía panamericana, pero falta mejorar la señalización horizontal, por otro lado la Av. Eloy Alfaro, se encuentra deteriorada al inicio de la intersección y no existe señalización horizontal, como se puede observar en la siguiente Figura 3.17:



Figura 3.17: Intersección km 64+250 -64+300.

Fuente: Autora

➤ **POSIBLES CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.**

En la Tabla 3.6 se indica la fecha, hora, tipo de accidente, condiciones climáticas y el número de vehículos involucrados en el accidente:

Tabla 3.6: Características de los Accidentes producidos en el km 64+250 – 64+300.

NUMERACIÓN PLANOS	FECHA	HORA	TIPO DE ACCIDENTE	CLIMA	CONDICIÓN VÍA	VEHÍCULOS
70	28/01/2014	12:40:00	Choque Lateral	Despejado	Seca	2
72	17/02/2014	13:55:00	Choque por Alcance	Despejado	Seca	2
79	25/05/2014	23:20:00	Choque Lateral	Despejado	Seca	2
83	05/08/2014	12:10:00	Choque Lateral	Despejado	Seca	2

Nota: Cualidades de los accidentes en el Tramo 64+250 – 64+300.

Fuente: Autora en base a datos de la Sub - Jefatura de Tránsito de Cañar.

De la Tabla 3.6 se observa lo siguiente:

Irrespeto a los dispositivos de control de tránsito.

La intersección estudiada presenta conflictos que pueden ser la causa de los accidentes, en la gráfica se indica los giros que ocasionan puntos de conflictos.

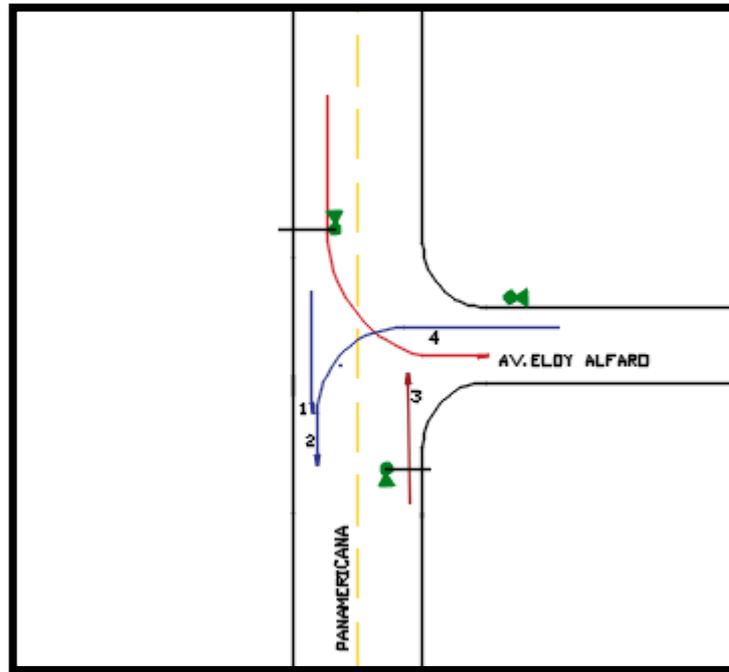


Figura 3.18: Puntos de conflictos km 64+250 – 64+300.
Fuente: Autora

➤ MEDIDAS PARA PREVENIR LOS ACCIDENTES DE TRANSITO

Colocar señalización horizontal, de tal manera que el usuario pueda conocer las limitaciones hacia el carril contrario.

Se debe incrementar una función de giro en la semaforización, para evitar los puntos de conflicto.

3.1.4.2. ANÁLISIS DE LOS PUNTOS NEGROS.

De los tramos estudiados se valida la existencia de problemas en la infraestructura vial, puesto que la falta de señalización vertical y horizontal, la existencia de vías secundarias en los tramos de curva, la falta de rugosidad en el caso del pavimento rígido, la distancia de visibilidad, son situaciones que se mantienen en los tramos analizados, y que al momento de levantar la información en el peritaje para el análisis de los accidentes de tránsito no fueron considerados.

Es importante indicar la influencia que tiene el factor vía en un accidente de tránsito, puesto que de acuerdo a lo indicado por el (Area de Formación y Comportamiento de Conductores., 2012) está formada por una seguridad pasiva y activa.

a) SEGURIDAD ACTIVA

El (Area de Formación y Comportamiento de Conductores., 2012) indica: *“la seguridad activa es el conjunto de elementos de los que la vía debe de estar dotada para evitar que, en lo posible, se produzcan los accidentes de circulación”*

ELEMENTOS DE LA SEGURIDAD ACTIVA.

El (Area de Formación y Comportamiento de Conductores., 2012) define los siguientes elementos como una seguridad activa.

EL FIRME

Se refiere a la superestructura de la vía, la misma que está conformada por un conjunto de capas de materiales adecuados que son instalados sobre la rasante de la carretera para conformar la estructura de la vía para garantizar el confort y seguridad de circulación de los vehículos, puesto que brinda una capa de rodadura cómoda y que ayuda a la interacción de la rueda y el pavimento; soportar las cargas del tráfico de tal manera que no existan deformaciones, desgastes, grietas u otros efectos que dificultan la velocidad del servicio; tener capacidad de reparto de las cargas de tal forma que proteja de la humedad e intemperie.

La capa superficial del firme se denomina capa de rodadura o pavimento, la misma que resiste la acción de los esfuerzos causados por el tráfico, y la primera en presentar problemas, cuando se producen fallas en las capas inferiores o en ésta, afectando la seguridad vial de los usuarios, es por esto que recomiendan el mantenimiento del estado en condiciones similares a las inicialmente construidas. Además el pavimento debe garantizar la resistencia al deslizamiento cuyos fundamentos están dados por el rozamiento por Adherencia (debido a las interacciones moleculares entre la rueda y pavimento) y el rozamiento por Histéresis (pérdidas de energía elástica del caucho por anomalías en el firme)

SEÑALIZACIÓN

El conjunto de elementos instalados a lo largo de una vía, permiten prevenir e informar a los usuarios sobre las características que presenta la vía, y/o posibles circunstancias que supongan una alteración del normal tránsito de los vehículos.

Gracias a la señalización vertical y horizontal se ha establecido un lenguaje a partir de las formas, colores, símbolos, entre otros, que son captados por los usuarios de la vía de forma visual y permiten a éstos a orientarse en el momento de transitar por una vía.

La validez de una señal está dada por el nivel que presenta para transmitir la información en cualquier circunstancia, preponderando un efecto positivo sobre los índices de siniestralidad y seguridad.

También el (Area de Formación y Comportamiento de Conductores., 2012) manifiesta que la eficacia de la señalización está en su uniformidad (empleo de señales reglamentarias), homogeneidad, simplicidad (evitar abundancia de señales) y continuidad, además deben ser visibles, legibles, entendibles y creíbles tanto en el día como en la noche o en cualquier otra situación que se presente.

SEÑALES CIRCUNSTANCIALES Y DE BALIZAMIENTO

Al contrario de las señales horizontales y verticales, el balizamiento colocado a lo largo de la vía no transmite ningún mensaje a los conductores sino que permite al conductor una interpretación de la trayectoria de la vía, principalmente por las noches, o cuando existen condiciones climáticas desfavorables, también previenen tramos de vías en reparación.

Un mayor número balizamiento no es perjudicial, al contrario permite una mejor interpretación de la vía, puesto que su función es delinear la vía, canalizar el tráfico, indicar de cualquier situación vial.

CURVAS

Una curva debe tener un radio lo más amplio posible y estar peraltada de tal forma que se consiga la mayor adherencia entre el vehículo y la vía, aumentando la seguridad activa.

INTERSECCIONES

Deben contar con la visibilidad adecuada, debida señalización y amplitud suficiente para realizar los diferentes giros y escapatorias en caso de peligro, también deben estar dirigidas en lo posible para evitar dudas y maniobras incorrectas de los conductores mediante el uso de isletas u otros elementos de canalización.

ILUMINACIÓN

La existencia de una adecuada iluminación aumenta totalmente la seguridad en vías, así como en los puntos de circulación de peatones, muestra de ello el (Area de Formación y Comportamiento de Conductores., 2012) indica que *“según estudios realizados en España sobre accidentes producidos entre los años 1989 y 1991, la iluminación de varios tramos de carreteras que antes no estaban iluminados supuso una reducción en torno al 25%”*

PROTECCIÓN DE TALUDES Y LADERAS

Taludes de desmonte y laderas provocan desprendimientos de piedras o tierra, que en ciertas ocasiones llegan a la calzada, por lo que se tiene una señal de peligro instalada antes del talud, pero lo más recomendable es eliminarlo mediante la instalación de pantallas, mallas, gaviones, etc.

OTROS EQUIPAMIENTOS

Se indica además que hay otros equipamientos que son importantes como son las áreas de descanso, áreas de servicio, pistas para ciclistas, cerramientos que impiden el acceso indiscriminado a la vía.

b) SEGURIDAD PASIVA

La seguridad pasiva *“es el conjunto de elementos de que la vía ha de estar dotada para que, una vez producido el accidente, los daños a las personas sean los menores posibles. Tiene, pues, por finalidad disminuir las consecuencias del accidente”* (Area de Formación y Comportamiento de Conductores., 2012)

ELEMENTOS DE LA SEGURIDAD PASIVA

El (Area de Formación y Comportamiento de Conductores., 2012) los clasifica de la siguiente manera:

SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

Consisten en dispositivos colocados en la vía con el propósito de brindar un nivel de contención de un vehículo que ha perdido el control, disminuyendo gradualmente los daños y lesiones de los involucrados, el impacto contra un sistema de contención produce efectos menores, sin embargo no está libre de riesgos para los participantes en el accidente, dentro de estos se indicaran los relacionados con el Ecuador:

De acuerdo a su función y ubicación están las barreras de seguridad, amortiguadores de impacto, lechos de frenado

BARRERAS DE SEGURIDAD

Son instaladas en las márgenes de la carretera y, en su caso, en el parterre central, pueden ser rígidas o deformables.

AMORTIGUADORES DE IMPACTO

Son colocados delante del elemento que se desea proteger como por ejemplo farolas, postes S.O.S, inicio de barreras, bifurcaciones, etc, las mismas que reducen la gravedad de las colisiones contra los objetos, los mismos que pueden ser redirectivos es decir ante un impacto lateral, el amortiguador dirige al vehículo con cierto ángulo de tal forma que evita la interferencia en la trayectoria del tráfico y no directivos que actúan de tal manera que el amortiguador absorbe la energía del vehículo y lo detiene. Se indica que los amortiguadores son eficaces y pueden salvar vidas con inversiones pequeñas.

LECHOS DE FRENADO

En pendientes descendentes de longitud considerable es preciso el uso del freno, el mismo que en ocasiones al sobrecalentarse (efecto fading) pierde su eficacia lo que provoca que el vehículo pierda los frenos y cada vez adquiera mayor velocidad, esto es más común en los vehículos pesados; para evitar un accidente de ésta magnitud, se

debe instalar lechos de frenado que consiste en explanadas de grava o arena adyacentes a la carretera, con diferentes anchuras y longitudes situadas al final de la pendiente y podrían ser bordeadas por el exterior mediante barreras de hormigón lo cual ayuda a la frenada.

FACTORES QUE DEBEN CONSIDERARSE EN EL DISEÑO DE LA VÍA RADIOS MÍNIMOS DE CURVATURA EN FUNCIÓN A LA VELOCIDAD DE DISEÑO.

Para el cálculo del radio mínimo de curva se empleara la fórmula indicada por el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013)

$$R = V^2 / (127(e+f)) \qquad \text{Ecuación 3-1}$$

Donde

R: Radio mínimo de curvatura, en metros.

e: Tasa de sobreelevación en fracción decimal (peralte)

f: factor de fricción lateral, que consiste en la fuerza de fricción dividida para la masa perpendicular del pavimento.

V: Velocidad de diseño en km por hora.

El (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013) ha realizado los cálculos considerando los valores recomendados para el factor de fricción y la tasa de sobreelevación o peralte, los mismos que de detallan en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7: Radio mínimo para Curvas

Velocidad de Diseño (km/h)	Fricción máxima	Peralte máximo 8%		Peralte máximo 10%	
		Radio (m)		Radio (m)	
		Calculado	Recomendado	Calculado	Recomendado
30	0.17	28.3	30	26.2	25
40	0.17	50.4	50	46.7	45
50	0.16	82	80	75.7	75
60	0.15	123.2	120	113.4	115
70	0.14	175.4	175	160.8	160
80	0.14	229.1	230	210	210

90	0.13	303.7	305	277.3	275
100	0.12	393.7	395	357.9	360
110	0.11	501.5	500	453.7	455
120	0.09	667	665	596.8	595

Nota: Cálculo del radio mínimo de curvatura en función de la velocidad de diseño.
 Fuente: Autora en base a datos de la NEVI -12.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

El (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013) la define como “*la distancia requerida por un conductor para detener su vehículo en marcha, cuando surge una situación de peligro o percibe un objeto imprevisto delante de su recorrido*”. También indica que es la distancia mínima de visibilidad que debe considerarse para el diseño de vías.

El cálculo se lo realiza considerando una distancia **d1** que corresponde a la distancia de percepción – reacción y la distancia **d2** que se refiere a la distancia de frenado, a continuación se indica las fórmulas empleadas para el cálculo y que constan en el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013).

$$d1=0.278vt$$

Ecuación 3-2

Donde

v: velocidad inicial en kilómetros por hora.

t: tiempo de percepción y reacción que corresponde a un valor de 2.5 seg

$$d2=v^2/254f \text{ (metros)}$$

Ecuación 3-3

Donde

v: velocidad inicial en kilómetros por hora.

f: coeficiente de fricción longitudinal entre llanta y superficie de rodamiento.

También se indica que el f es un valor experimental que decrece en proporción inversa a las velocidades y puede variar debido a lo siguiente:

Diseño y espesor de la huellas de la llanta, resistencia a la deformación y dureza del material de la huella.

Condiciones y tipos de superficie de rodamiento de las carreteras.

Condiciones meteorológicas

Eficiencia de los frenos y del sistema de frenos del vehículo.

A continuación se indica los valores calculados por el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013), para terrenos planos y tramos con pendiente.

Tabla 3.8: Distancia de visibilidad de parada para terrenos planos.

Velocidad de Diseño	Velocidad de Marcha	Tiempo de Percepción y Reacción		Coefficiente de Fricción	Distancia de Frenado	Distancia de Parada
km/h	km/h	Tiempo (s)	Distancia (m)	F	(m)	(m)
30	30 - 30	2.5	20.8 - 20.8	0.40	8.8 - 8.8	30 - 30
40	40 - 40	2.5	27.8 - 27.8	0.38	16.6 - 16.6	45 - 45
50	47 - 50	2.5	32.6 - 34.7	0.35	24.8 - 28.1	57 - 63
60	55 - 60	2.5	38.2 - 41.7	0.33	36.1 - 42.9	74 - 85
70	67 - 70	2.5	43.8 - 48.6	0.31	50.4 - 62.2	94 - 111
80	70 - 80	2.5	48.6 - 55.6	0.30	64.2 - 83.9	113 - 139
90	77 - 90	2.5	53.5 - 62.4	0.30	77.7 - 106.2	131 - 169
100	85 - 100	2.5	59.0 - 69.4	0.29	98 - 135.6	157 - 205
110	91 - 110	2.5	63.2 - 76.4	0.28	116.3 - 170	180 - 246

Nota: Cálculo de la Distancia de visibilidad de parada en función de la velocidad de diseño.

Fuente: Autora en base a datos de la NEVI -12.

Tabla 3.9: Distancia de visibilidad de parada en pendiente de bajada y subida.

Velocidad de Diseño	Distancia de Parada en Bajadas (m)			Distancia de paradas en Subidas (m)		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
30	30.4	31.2	32.2	29	28.5	28
40	45.7	47.5	49.5	43.2	42.1	41.2
50	65.5	68.6	72.6	55.5	53.8	52.4
60	88.9	94.2	100.8	71.3	68.7	66.6
70	117.5	125.8	136.3	89.7	85.9	82.8
80	148.8	160.5	175.5	107.1	102.2	98.1
90	180.6	195.4	214.4	124.2	118.8	113.4
100	220.8	240.6	256.9	147.9	140.3	133.9
110	267	292.9	327.1	168.4	159.1	151.3

Nota: Cálculo de la Distancia de visibilidad de parada en función de la velocidad de diseño.

Fuente: Autora en base a datos de la NEVI -12.

3.2. PROPUESTA DE METODOLOGÍA DE PERITAJE.

Una vez realizado el análisis de los tramos considerados como puntos negros se valida que éstos en su mayoría presentan inconvenientes con la infraestructura vial y el entorno, los mismos que no son considerados en el Formato policial actual, por lo que se propone una metodología de peritaje para complementar la información existente, para lo cual se indican las herramientas para la medición, protección e identificación del sitio de accidente, y el personal necesario para la investigación.

3.2.1. EQUIPOS DE SEGURIDAD:

- Para el vehículo luces destellantes, Panel LED, señales de tráfico, tetrápodos, así como las personales de cada componente del vehículo, (Academia de Tráfico de la Guardia Civil, 2002)
- Conos de seguridad
- Cinta que restrinja el ingreso de personal no autorizado.
- Chalecos reflectivos para personal que levanta la información.

3.2.2. EQUIPO DE INVESTIGACIÓN:

- Cinta métrica
- Rueda de medición.
- GPS o Estación total.
- Cámara Fotográfica profesional.
- Formato Policial.

3.2.3. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.3.1. LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN DE CAMPO:

La (Academia de Tráfico de la Guardia Civil, 2002) recomienda contar con material para anotaciones siendo estos “*papel, lápiz y máquina de escribir*”, ésta última debe ser reemplazada por una Tablet o una Laptop.

La obtención de la información de campo según lo indicado por (Area de Formación y Comportamiento de Conductores, 2012) “*esta fase de toma de datos o trabajo de campo es de gran importancia dentro del estudio ya que la calidad de la información*

recogida va a determinar la calidad y la fiabilidad de los resultados obtenidos en las siguientes fases”

Para ésta fase se empleará información basada en la metodología empleada en Colombia y España, de acuerdo a los siguientes pasos:

- Cercar el lugar de los hechos, de tal forma que se logre obtener un área suficiente para la obtención de evidencias.
- En caso de incendio este debe ser apagado lo más pronto posible, o si se denota un peligro de incendio ya sea por gasolina derramada u otro líquido inflamable se evacuará a las personas hacia un lugar seguro.
- Precautelando la seguridad que el caso amerita, se procede a reanudar el tráfico ya sea por un solo carril o realizar desvíos hacia vías alternas.
- Investigar si existen médicos o personas con formación en primeros auxilios para que brinden su contingente hasta que llegue el personal autorizado, atendiendo en primer lugar a las personas inconscientes o aparentemente muertas, luego a los que sangran, con quemaduras y/o fracturas.
- Trasladar a los accidentados a un centro de asistencia médica, en caso de emergencia se podrá emplear un vehículo público o privado para su traslado, acompañado por un médico que tenga experiencia en brindar auxilio a personas accidentadas.
- Si existen individuos fallecidos, se debe impedir su manipulación hasta que llegue el personal del SIAT.
- Identificar a los conductores de los vehículos involucrados en el accidente y solicitar su licencia de conducir y matrícula.
- Organizar las actividades a realizarse por las personas asignadas al caso.
- En caso de contar con testigos evitar que éstos se retiren hasta que den su versión de la ocurrencia de los hechos, además es importante que no conversen entre ellos.
- Colaborar con las partes involucradas evitando crear juicios de valor, siendo amables y en tono conciliador con el propósito de que las partes ofrezcan información requerida para el diligenciamiento del Parte Policial.

- Llenar el formulario para el parte Policial de acuerdo al tipo de peritaje que se esté realizando, considerando el formato constante en el ANEXO 5.

En este punto se propone un incremento de datos referentes a la infraestructura vial, puesto que según la investigación realizada en los puntos negros de la red vial E 35, se observa que pudieron existir causas diferentes a la imprudencia del conductor, las mismas que se relacionan con el diseño y señalización vial.

A continuación se detalla los cambios propuestos para el tipo de Peritaje clase C actual, en lo correspondiente a la CALZADA 1 y 2, los mismos que se encuentran como ANEXO 5 del presente trabajo de tesis, proponiéndose la incorporación de la siguiente información:

- Situar la función que realiza la vía según su categoría, además indican la definición de cada una de las opciones, ver Figura 3.19

CARACTERÍSTICAS	
<input type="radio"/>	ZONA PERIMETRAL
<input type="radio"/>	ZONA URBANA
<input type="radio"/>	ZONA RURAL
<input type="radio"/>	CALLE RESIDENCIAL
<input type="radio"/>	ZONA PEATONAL
<input type="radio"/>	OTRA DE ESPECIAL REGULACION
<input type="radio"/>	NINGUNA DE LAS ANTERIORES

Figura 3.19: Características de la vía.
Fuente: Autora

- Poner el límite de velocidad que esta dado ya sea según la velocidad permitida o por señalización demarcada para la vía donde se produce el accidente, a continuación se indica el formato en la Figura 3.20.

LÍMITE DE VELOCIDAD	
<input type="radio"/>	LIMITACIÓN GENÉRICA
<input type="radio"/>	SEÑALIZACIÓN ESPECÍFICA
VELOCIDAD	<input type="text"/> (km/h)

Figura 3.20: Límite de velocidad.

Fuente: Autora

21. Colocar la geometría de la vía según se indica en la Figura 3.21.

GEOMETRÍA DE LA VÍA	
RECTA	<input type="checkbox"/>
CURVA	<input type="checkbox"/>
INTERSECCIÓN	<input type="checkbox"/>

Figura 3.21: Geometría de la vía

Fuente: Autora

22. Colocar la categoría de la intersección de acuerdo a lo indicado en la Figura 3.22.

INTERSECCIÓN	
En X O +	<input type="checkbox"/>
En T o Y	<input type="checkbox"/>
Redondel	<input type="checkbox"/>
Intersección Canalizada en X o Y	<input type="checkbox"/>
Intersección Canalizada en T o Y	<input type="checkbox"/>

Figura 3.22: Intersección.

Fuente: Autora

A continuación se indican gráficamente las intersecciones de acuerdo a lo indicado por (Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, 2013) en la Norma Ecuatoriana Vial NEVI 2012.

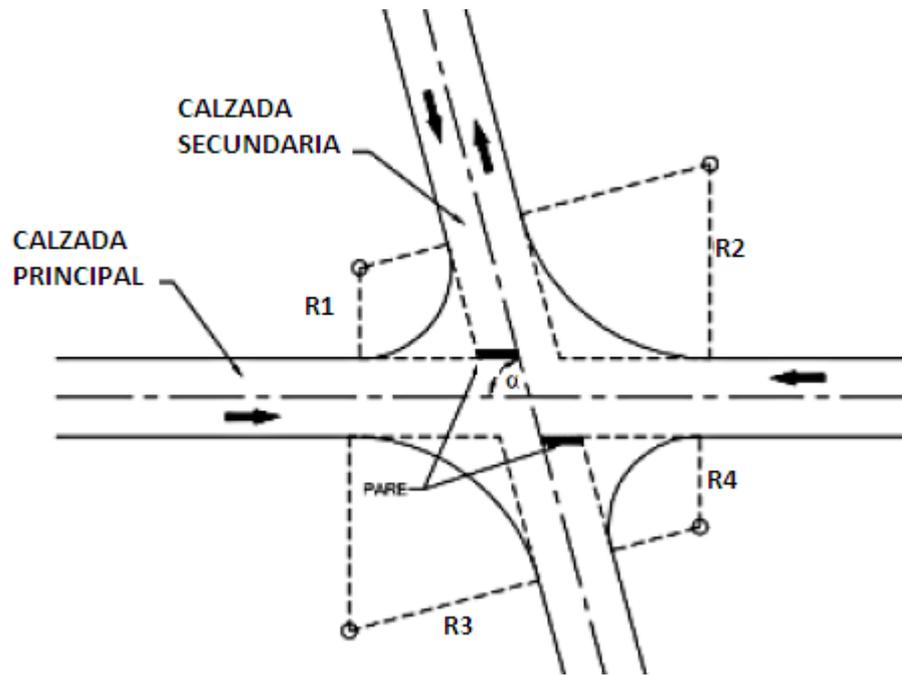


Figura 3.23: Intersección en Equis (X) o Cruz (+)

Fuente: Autora

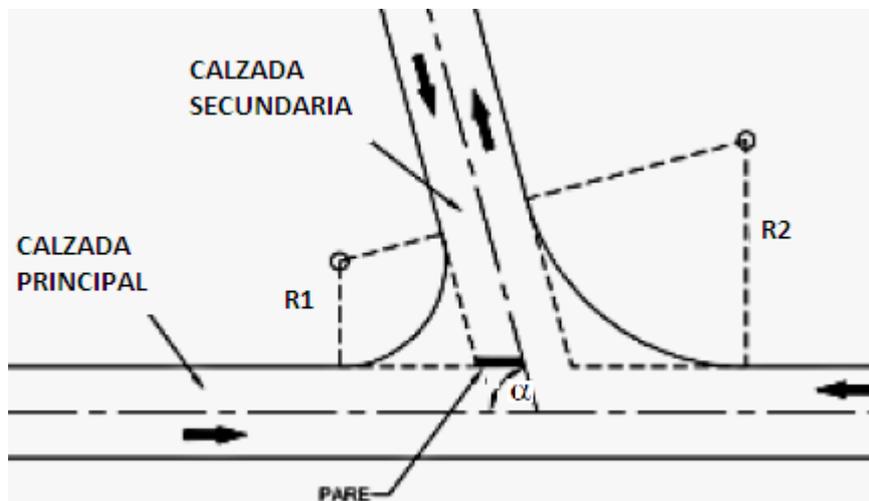


Figura 3.24: Intersección en (T) o (Y)

Fuente: Autora

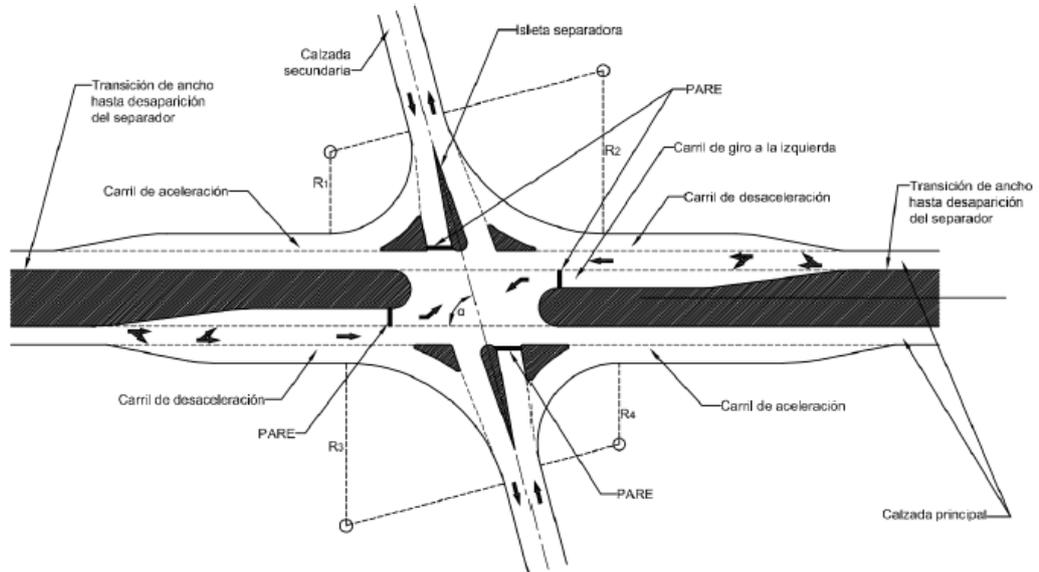


Figura 3.25: Intersección Canalizada en Equis (X) o Cruz (+)

Fuente: Autora

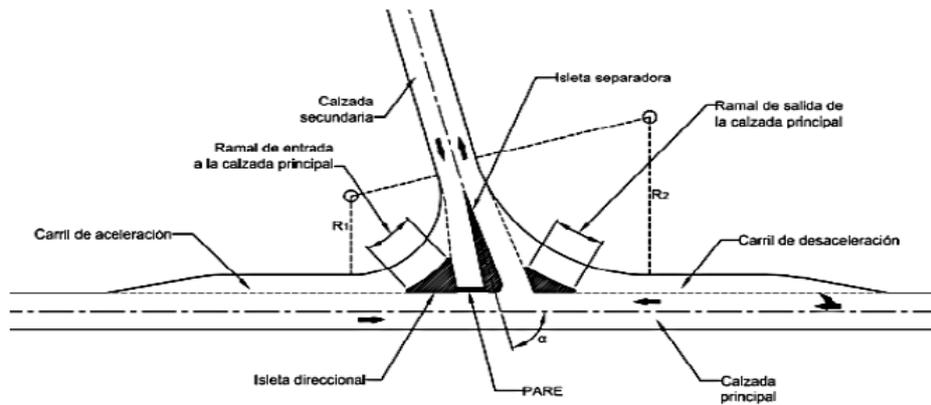


Figura 3.26: Intersección Canalizada en (T) o (Y)

Fuente: Autora

23. Se definirá el trazado geométrico horizontal y vertical de la vía, tal como se indica en la Figura 3.27.

DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA		DISEÑO GEOMÉTRICO VERTICAL	
RECTA	<input type="checkbox"/>	PLANO	<input type="checkbox"/>
CURVA CON SEÑALIZACIÓN	<input type="checkbox"/>	PENDEINTE POSITIVA >5%	<input type="checkbox"/>
CURVA SIN SEÑALIZACIÓN	<input type="checkbox"/>	PENDEINTE NEGATIVA >5%	<input type="checkbox"/>
		CAMBIO BRUSCO DE PENDIENTE	<input type="checkbox"/>

Figura 3.27: Diseño Geométrico Horizontal y Vertical.

Fuente: Autora

24. Colocar el sentido de la vía pudiendo ser de sentido único, doble sentido, reversible, contraflujo y ciclovía.

De acuerdo a lo indicado por (Dirección de Tránsito Público Metropolitano., 2010) una vía reversible “*Se trata de aquellas vías del Área Metropolitana que varían su sentido de tránsito en determinados períodos del día, para favorecer el desplazamiento de los vehículos que por ellas circulan*”.

Según lo indicado por (Ministerio de Transporte, 2006) Contraflujo “*Es una medida especial de manejo del tránsito vehicular, que consiste en habilitar un carril para que pueda ser utilizado en sentido contrario, siempre y cuando exista más de un carril en el sentido que se va a cambiar su utilización, garantizando el tránsito en ambos sentidos*”.

25. Especificar el número de calzadas que presenta la zona donde ocurre el accidente, ver Figura 3.28 .

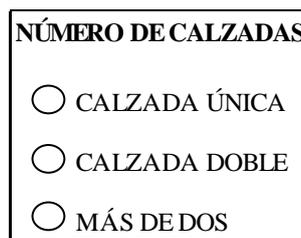


Figura 3.28: Número de calzadas.
Fuente: Autora

A continuación se define cada categoría en base a lo indicado por la (DIRECCION GENERAL DE TRAFICO, 2015, pág. 29)

Carreteras de calzada única: Son las que tienen una sola calzada para ambos sentidos de circulación, sin separación física, independientemente del número de carriles.

Carreteras de doble calzada: Son las que tienen dos calzadas diferenciadas, con una separación entre ambas.

Carreteras de más de dos calzadas: Son las que tienen más de dos calzadas diferenciadas, con separaciones entre ellas.

26. Determinar el número de carriles que tiene la calzada.

NÚMERO DE CARRILES	
CARRIL ÚNICO	<input type="checkbox"/>
DOBLE CARRIL	<input type="checkbox"/>
MAS DE DOS	<input type="checkbox"/>

Figura 3.29: Número de Carril.
 Fuente: Autora

27. Establecer el ancho del carril, el mismo que se refiere a la subdivisión de la calzada que admite el tránsito de una fila de vehículos, la misma que se encuentra delimitada por marcas sobre el pavimento, ver Figura 3.30.

ANCHO DE CARRIL	
MENOR O IGUAL A 3 m	<input type="checkbox"/>
ENTRE 3 Y 3,5 m	<input type="checkbox"/>
ENTRE 3,5 Y 3,80 m	<input type="checkbox"/>
MAYOR A 3,80 m	<input type="checkbox"/>

Figura 3.30: Ancho de Carril.
 Fuente: Autora

Los anchos de carril fueron determinados de acuerdo a lo indicado por el (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, INEN, Agencia Nacional de Tránsito, 2012).

28. Indicar la existencia o no de la acera siempre y cuando sea un atropello, en caso de existir colocar el ancho de ésta en metros, tal como se indica en la Figura 3.31: Acera.

ACERA (En caso de que en el accidente esté implicado un peatón)	
NO	<input type="checkbox"/>
IMPRACTICABLE	<input type="checkbox"/>
SI	<input type="checkbox"/>
ANCHURA _____	

Figura 3.31: Acera.
 Fuente: Autora

29. Registrar la existencia de elementos que sirven como barreras de seguridad, nominando para el efecto como lateral derecha o izquierda, considerando éstos de acuerdo a la orientación según los Puntos Cardinales.

BARRERA DE SEGURIDAD					
	NO	METÁLICA	HORMIGÓN	OTRA	PROTECCIÓN CICLOVÍA
LATERAL DERECHA	<input type="checkbox"/>				
LATERAL IZQUIERDA	<input type="checkbox"/>				

Figura 3.32: Barrera de seguridad.
 Fuente: Autora

30. Poner los elementos que existan en el tramo como son:

a/: Puente o paso superior.

b/: Túnel

c/: Puente peatonal

d/: Estrechamiento de sección

e/: Reductores de velocidad

f/: Badén

31. Es importante indicar los controles de tránsito existentes en el sector donde se produce el accidente, de acuerdo a como se indica en la Figura 3.33, y en la Figura 3.34, los mismos que han sido basados en el peritaje realizado en Colombia, pero considerando las normas de Señalización Ecuatoriana INEN.

CONTROLES DE TRÁNSITO PARTE 1.					
	VIA			VIA	
	1	2		1	2
A. AGENTE DE TRÁNSITO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	C. SEÑALES VERTICALES REGULATORIAS		
B. SEMÁFORO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PARE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OPERANDO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CEDA EL PASO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INTERMITENTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO VIRAR EN U	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CON DAÑOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO VIRAR A LA IZQUIERDA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APAGADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO VIRAR A LA DERECHA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OCULTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO CAMBIO DE CARRIL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C. SEÑALES HORIZONTALES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO REBASAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ZONA PEATONAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO PASO DE VEHICULO AUTOMOTOR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LINEA DE PARE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO PESADOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LINEA CENTRAL AMARILLA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO BUSES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONTINUA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO BICICLETAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SEGMENTADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO MOTOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LINEA DE CARRIL BLANCA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO PEATONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONTINUA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LIMITE MÁXIMO DE VELOCIDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SEGMENTADA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	REDUZCA LA VELOCIDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LINEA DE BORDE BLANCA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NO ESTACIONAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LINEA DE BORDE AMARILLA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OTRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FLECHAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NINGUNA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SIMBOLOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
OTRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Figura 3.33: Controles de Tránsito Parte 1.

Fuente: Autora

CONTROLES DE TRÁNSITO PARTE 2.					
	VIA 1 2			VIA 1 2	
D. SEÑALES VERTICALES PREVENTIVAS					
CURVA CERRADA IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	APROXIMACION A SEMAFORO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CURVA CERRADA DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CRUCE PEATONAL CON PRIORIDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CURVA Y CONTRACURVA CERRADA IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PUENTE ANGOSTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CURVA Y CONTRACURVA CERRADA DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ENSANCHAMIENTO DE LA VÍA IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIA SINUOSA IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ENSANCHAMIENTO DE LA VÍA DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIA SINUOSA DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ANGOSTAMIENTO DE LA VÍA IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CURVA TIPO U IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ANGOSTAMIENTO DE LA VÍA DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CURVA TIPO U DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ANGOSTAMIENTO EN AMBOS LADOS.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SALIDA DE RAMPA IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	APROXIMACION A PARTERRE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SALIDA DE RAMPA DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	UNION DE CARRILES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CRUCE DE VÍAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RESALTO/ REDUCTOR DE VELOCIDAD.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EMPLAME LATERAL EXTERNO EN CURVA IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DEPRESIÓN EN LA VÍA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EMPLAME LATERAL EXTERNO EN CURVA DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VÍA CON GRAVILLA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EMPLAME LATERAL INTERNO EN CURVA IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	VIA RESBALOSA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EMPLAME LATERAL INTERNO EN CURVA DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	RIBERA SIN PROTECCIÓN.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EMPLAME LATERAL SUCESIVO EN CURVA IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NIÑOS EN LA VIA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EMPLAME LATERAL SUCESIVO EN CURVA DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZONA DE JUEGOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIA LATERAL EN CURVA IZQ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CHEVRONES	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VIA LATERAL EN CURVA DER.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ZONA ESCOLAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APROXIMACION A REDONDEL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OTRA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APROXIMACION A PARE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NINGUNA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
APROXIMACION A CEDA EL PASO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

Figura 3.34: Controles de Tránsito Parte 2.
 Fuente: Autora

32. Situar los elementos existentes en el margen de la zona exterior de la vía, se propone las siguientes opciones:

- Despejado
- Arboles
- Otros elementos naturales rígidos (roca, terraplén, desmonte)
- Edificaciones

- Postes
 - Carteles publicidad
 - Otros elementos artificiales rígidos.
 - Otros obstáculos
33. Definir circunstancia especiales en la vía , considerando las siguientes opciones:
- Ninguna
 - Conos u otros elementos de baliza móviles
 - Zanja o surco
 - Tapa de registro defectuosa
 - Obras
 - Obstáculo en calzada
 - Desprendimientos
 - Escalón
 - Firme con baches
 - Firme deteriorado
 - Otras
34. Registrar la existencia de delimitadores de la calzada:
- Bordillo
 - Bolardos o vallas de protección
 - Marcas viales
 - Barrera de seguridad
 - Isleta o refugio
 - Zona peatonal
 - Lechos de frenado
 - Amortiguadores de impacto
 - Otra
 - Sin delimitar
35. Determinan el tipo de Superficie de Rodadura en la que sucedió el accidente.

TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA	
CARPETA ASFÁLTICA	<input type="checkbox"/>
PAVIMENTO RÍGIDO	<input type="checkbox"/>
ADOQUIN	<input type="checkbox"/>
DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO	<input type="checkbox"/>
EMPEDRADO	<input type="checkbox"/>
LASTRE	<input type="checkbox"/>
TIERRA	<input type="checkbox"/>

Figura 3.35: Tipo de superficie de rodadura.
Fuente: Autora

36. Colocar el estado de la vía por donde viajaban los vehículos antes del accidente, tal como se indica en la Figura 3.36

ESTADO DE LA VÍA	
BUEN	<input type="checkbox"/>
DERRUMBES	<input type="checkbox"/>
HUNDIMIENTO	<input type="checkbox"/>
PARCHADA	<input type="checkbox"/>
CON HUECOS	<input type="checkbox"/>
EN REPARACION	<input type="checkbox"/>
INUNDADA	<input type="checkbox"/>
FISURADA	<input type="checkbox"/>

Figura 3.36: Estado de la vía.
Fuente: Autora

37. Registrar las condiciones de Iluminación Artificial mediante el uso de un luxómetro pudiendo ser buena, mala, o no existir.

38. Establecer si la visibilidad era apropiada al momento de accidente, o caso contrario solicitan se indique aquellos elementos que limitaron la visibilidad, tal como se muestra en la Figura 3.37.

VISIBILIDAD		
A. NORMAL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
B. DISMINUIDA POR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CASERAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONSTRUCCION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VALLAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ARBOL/VEGETACION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VEHICULO ESTACIONADO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENCANDILAMIENTO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
POSTE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 3.37: Visibilidad.
 Fuente: Autora

39. Establecer la distancia de visibilidad de parada con respecto al punto de impacto.
40. Indicar las condiciones del talud en el tramo donde se produce el accidente, de acuerdo a lo indicado en la Figura 3.38.

TALUD	
CON PROTECCIÓN	<input type="checkbox"/>
MALLA	<input type="checkbox"/>
MURO	<input type="checkbox"/>
PANTALLA DE HORMIGÓN	<input type="checkbox"/>
SIN PROTECCIÓN	<input type="checkbox"/>
SIN TALUD	<input type="checkbox"/>

Figura 3.38: Características del talud.
 Fuente: Autora

3.2.3.2. CROQUIS ILUSTRATIVO

➤ MEDICIONES

En las metodologías empleadas en Colombia, España y la ciudad de Azogues, se realiza el croquis ilustrativo, sin embargo no se explica que debe contener éste, es así que la propuesta del croquis se hará considerando lo dicho por (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2015), quienes indican:

“El croquis ilustrativo es la representación gráfica, hecha a mano alzada, sin predicción de escala en la que incluye cotas (medidas), para posterior elaboración del plano a escala”

También considerando lo descrito por la (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2015) se colocarán en el croquis ilustrativo lo siguiente:

- Nombre de la vía en donde se produce el siniestro, o si es intersección se colocará el nombre de las vías concurrentes.
- Identidad de los medios de transporte y ocupantes o peatones.
- Escenario final de los vehículos implicados.
- De existir peatones o usuarios de los coches se colocará su estado.
- Huellas de deslizamiento que se miden en sentido longitudinal, como de situación diferenciando las huellas de deslizamiento delanteras y traseras.
- Residuos existentes como por ejemplo cristales, gasolina, sangre, líquidos, etc.
- Obstáculos sobre la carretera.
- Propiedades de los componentes de la vía como Bordillos, cunetas, peculiaridades del talud, etc.
- Señales viales tanto horizontales como verticales, en el caso de éstas últimas se indicará su denominación.
- Medir la pendiente de la tangente de vía y/o peralte.
- Obstáculos que dificulten la visibilidad

Lo óptimo será realizar la medición mediante el uso de una Estación Total, de no contar con éste se podrá realizar de acuerdo a lo indicado por (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2015) que es mediante el método de la triangulación, el mismo que requiere de un punto fijo, el cual debe ser inalterable, inmóvil e identificable de tal forma que se realicen mediciones directas entre éste y el objeto a ubicar, sin embargo es recomendable colocar un punto auxiliar y desde éste se efectuaran la mediciones siendo conscientes que el primer punto es el que tiene las condiciones de fijo.

A partir de éste punto parten todas las dimensiones a los distintos elementos que forman parte de la escena del accidente, el punto fijo será identificado por su forma

característica, la (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2015) colocan el siguiente ejemplo: *“Poste de señal de alto y para completar la descripción se indican las siguientes mediciones: Altura desde el suelo, Distancia al borde de la calzada, en forma perpendicular a la misma, Distancia en línea recta a otro punto fijo (en caso de existir).* A continuación se posicionarán los elementos en el croquis indicando una breve descripción, pudiendo decir huellas, posición de vehículos etc.

➤ **FOTOGRAFÍAS**

En función de lo anotado por la (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2015), la fotografía es la primera actividad a realizarse en el lugar del siniestro, puesto que varias de las evidencias se borran o mueven de lugar para poder atender a las personas implicados en éste, o para dar fluidez al tráfico, se indica que la foto permite registrar en forma precisa el lugar del accidente, las misma que de acuerdo a las prácticas internacionales permite lo siguiente:

- Almacenar detalles que muy difícilmente pueden ser descritos en un papel.
- Sirven de respaldos para aseverar el informe.
- Registra datos que pudieron excluirse.
- Permite recordar detalles vistos.

También la (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2015), indica que a pesar de ser un medio significativo para identificar ciertos detalles, no puede ser reemplazado por los informes escritos respecto al sitio del accidente, mediciones, daños y en especial lo referente a las observaciones meticulosas.

Se recomienda seguir el orden que por lo general es usado internacionalmente:

- a) Una de las primeras fotografías deben ser, los vehículos implicados y su posición final, elementos cuya posición pueden ser previsiblemente modificadas.*
- b) Huellas de neumáticos.*
- c) Restos que sean del punto de colisión.*
- d) Otras marcas en la calzada.*
- e) Elementos de los vehículos proyectados, a distancia, como consecuencia del accidente.*

- f) Panorámica general del lugar, la cual debe ser inmediata para saber los factores climáticos.*
- g) Restricciones a la visibilidad.*
- h) Daños a otros objetos fijos.*
- i) Localización de la señalización.*
- j) Daños a los vehículos.*

Además la (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2015), recomienda registrar hechos que sirvan para poder fundamentar la reconstrucción del accidente de tránsito, según el siguiente detalle:

- a) La posición y orientación de los vehículos luego del choque.
- b) Marcas de neumáticos, u otros restos sobre la vía.
- c) Huellas o vestigios en el punto donde se estima la colisión.
- d) Los desperfectos existentes en los vehículos.
- e) Foto panorámica o del margen visual que observaba el conductor al acercarse al lugar del siniestro.

3.2.3.3. TRABAJO DE GABINETE

Luego de realizar los trabajos de campo, se procede con el trabajo de gabinete, el mismo que se realizará siguiendo las actividades indicadas por la (Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 2015), las mismas que se detallan a continuación:

- a) Consignación de la información de los datos colocados en el Parte Policial, Informe fotográfico, croquis ilustrativo, versiones de los testigos, y motivo de viaje de ser posible.
- b) Elaboración del Plano a escala en el programa Autocad, donde se represente las mediciones de capo realizadas. Se recomienda una escala 1:100.
- c) En función de la información constante en el Parte Policial, se procede a definir las características físicas, geométricas y ambientales de la vía donde se produjo el accidente, así como el registro de la hora del suceso, tipo de vehículos, y todos los demás datos recabados.

- d) Con la información de campo se procederá a determinar las evidencias físicas como huellas de frenado, de arrastre, posiciones finales de los vehículos.
- e) En función de las evidencias se procederá a ubicar el sitio de la colisión, la posición relativa de los vehículos al momento del impacto, medir las distancias transitadas antes del impacto y distancias después del impacto hasta la ubicación final de los implicados.
- f) Considerando la clase de vehículo, el estado de la vía, los daños, las lesiones, entre otros, se planteará el modelo físico a usarse para realizar los cálculos de velocidades de los vehículos un instante antes y después de la colisión, el ángulo de impacto antes del choque así como el ángulo de salida luego del impacto; la masa de vehículos y peatones.
- g) Se realizan los cálculos matemáticos y se procede a presentar la secuencia del accidente, las causas que provocaron el accidente y las principales conclusiones y recomendaciones del estudio.
- h) Presentar el informe técnico a las autoridades competentes con toda la información recabada.

➤ **REGISTRO DE LAS ESTADÍSTICAS DE LOS ACCIDENTES**

Según Decreto Ejecutivo 1196, dado por Rafael Correa Delgado (Presidente Constitucional de la República, 2012) en su Artículo 16, numeral 4, establece al Director Ejecutivo de la Agencia Nacional de Tránsito lo siguiente::

“Emitir los reglamentos que establezcan los parámetros técnicos para el manejo y la información que deba constar en los siguientes registros, que serán administrados por la Agencia Nacional de Tránsito: Registro Nacional de Títulos Habilitantes, Registro Nacional de Conductores, Registro Nacional de Licencias de Conducir y Permisos Provisionales y de Aprendizaje, Registro Nacional de Vehículos, y Registro Nacional de estadísticas de Accidentes y de Seguros. Las Unidades Administrativas le proporcionarán la información que, por sí mismos y por los GADs, posean”.

Como indica el artículo 16, en la actualidad existe un sistema de información pública, donde se registran mensualmente los accidentes de Tránsito ocurridos en todo el país, encontrándose cuadros estadísticos donde se muestra los siniestros viales a nivel nacional de cada mes; cuadro comparativo entre el mes del año en curso y de su anterior; siniestros por causas probables; entre otros. El registro estadístico es bastante completo, sin embargo es necesario que éstos sean inscritos cada año en un mapa geo referenciado vial del Ecuador, de tal manera que se pueda identificar los tramos donde se producen más de cuatro accidentes al año, cuyo criterio se basa en la experiencia realizada por el Perú, con la finalidad de realizar investigaciones de estos puntos llamados en otros países como Puntos Negros, es por eso que en éste punto la nueva metodología propone colocar mensualmente en un mapa vial los accidentes de tránsito ocurridos, los mismos que en la actualidad son levantados en coordenadas geográficas por el Departamento de Tránsito de la Policía Nacional.

➤ **ENTREGA DE INFORMES A LA FISCALÍA**

Los resultados del peritaje continuarán siendo entregados a la Fiscalía que tiene la jurisdicción de acuerdo a la ubicación del accidente, quién en base a éste informe y a las declaraciones dadas por las partes involucradas, procederá a determinar la responsabilidad del suceso.

➤ **ENTREGA DE INFORMES DEL REGISTRO DE PUNTOS NEGROS A LAS ENTIDADES QUE POSEEN LA COMPETENCIA.**

La Agencia Nacional de Tránsito en el mes de diciembre de cada año deberá entregar al Ministerio de Transporte y Obras Públicas, GADs Municipales y GADs Provinciales el mapa de accidentes de tránsito registrados durante todo el año.

A partir de este registro, cada entidad revisará los Puntos Negros existentes dentro de la Red Vial que es de su competencia, con el propósito de analizar y de ser el caso

corregir en la medida posible estos tramos y poder eliminar los Puntos Negros o reducir los accidentes en éstos sitios.

Los demás puntos del peritaje se continuarán realizando de la misma manera que se encuentra en la actualidad, puesto que la parte que se analiza es la infraestructura vial.

➤ **DIRECTRICES PARA LA INTERVENCIÓN DE LOS TRAMOS CONSIDERADOS COMO PUNTOS NEGROS.**

Al momento que un tramo de vía fuera intervenido, se debe tener un procedimiento y elementos que brinden seguridad a los usuarios de la vía en la que se va a realizar las mejoras, es por esto que basados en lo indicado por (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013), se recomienda lo siguiente:

- Considerar una zona de advertencia, la misma que advierta al conductor que las condiciones de la vía será reformada de acuerdo con los trabajos en ejecución, de tal forma que dentro de un tiempo prudencial se adapte a un nuevo patrón de conducción, el mismo que será advertido con mensajes dados por señales, la misma que siempre al inicio será señalada con el letrero trabajos en la vía. La longitud necesaria depende de la velocidad máxima permitida, la misma que se indica en la Tabla 3.10.

Tabla 3.10: Longitud Mínima de la zona de advertencia.

Velocidad Máxima Permitida previa a la zona de advertencia km/h	Distancia Mínima	
	Vías Rurales	Vías Urbanas
< 40	100	30
50	150	60
60	200	150
70	270	250
80	350	350
90	400	500
100	500	500
110	550	----
120	650	----

Nota: Cálculo de la Distancia mínima previa a la zona de advertencia en función de la velocidad máxima permitida.

Fuente: Autora en base a datos de la NEVI -12.

- Determinar una zona de transición, en esta zona los vehículos son desviados del tramo en donde se interviene, para lo cual se empleará canalizadores de vía y una correcta demarcación.

Para determinar la longitud de la zona de transición, se utiliza las fórmulas indicadas por la NEVI, (MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR, 2013).

$$Lt = a * V / 1,6 \text{ (m)} \quad (V \geq 60 \text{ km/h}) \quad \text{Ecuación 3-4}$$

$$Lt = a * V^2 / 150 \text{ (m)} \quad (V < 60 \text{ km/h}) \quad \text{Ecuación 3-5}$$

Donde:

Lt: Longitud de transición.

a: ancho de la zona despejada

V: Velocidad máxima permitida de la vía antes de la obra.

- Contemplar una zona despejada, la misma que permite a un conductor que por error, distracción o pérdida de control del vehículo pueda detenerse y retornar a la pista de circulación, antes de ingresar al lugar de las obras, a continuación se indica la longitud de la zona despejada.

Tabla 3.11: Longitud Mínima de la zona despejada.

Velocidad Máxima Permitida km /h	Ls (m)
40	20
50	30
60	50
70	70
80	90
90	110
100	130

Nota: Cálculo de la Distancia mínima de la zona despejada.

Fuente: Autora en base a los datos de la NEVI -12.

- Considerar un ancho de seguridad, es decir el ancho mínimo para protección de trabajadores y/o peatones con respecto al flujo vehicular, el mismo que corresponde a lo indicado en la

Tabla 3.12: Ancho Mínimo de seguridad.

Velocidad Máxima Permitida km /h	As (m)
40	1
50	1,2
60	1,5
70	1,5
80	2
90	2
100	2
110	2,5
120	2,5

Nota: Valores de ancho de seguridad mínima con respecto a la velocidad máxima permitida.

Fuente: Autora en base a los datos de la NEVI -12.

- Determinar la zona de fin de trabajos, que corresponde al área necesaria para que los vehículos retornen apropiadamente a las condiciones normales de tránsito, de tal forma que no termine de manera abrupta o sorpresiva. Al final de la transición se colocará la señal de fin de trabajos en la vía.

➤ FASE DE PRUEBA

Para observar en la práctica el funcionamiento de la nueva metodología, se procede a realizar un ejemplo a un accidente de tránsito suscitado en el año 2014, en el tramo km 36+460 – 36+650, en los planos corresponde al accidente 109, a continuación se indica en la tabla los datos principales registrados por la Jefatura de Tránsito de la Policía Nacional.

Tabla 3.13: Accidente 109

NUMERACIÓN PLANOS	FECHA	HORA	TIPO DE ACCIDENTE	CLIMA	CONDICIÓN VÍA	VEHÍCULOS
109	20/07/2014	22h10	Choque Frontal	Lluvioso	Mojada	2

Nota: Características principales del accidente.

Se realiza la fotografía considerando todo lo recomendado en la nueva metodología. Ver Anexo 6.

Se procede a recoger los datos de campo con en el nuevo formato Policial, en lo referente a la infraestructura vial, el mismo que se indica en el ANEXO 6, se observa la recolección de nuevos datos con respecto al formato anterior, como son: características de la vía; geometría de la vía; diseño geométrico horizontal y vertical; se indica si existen intersecciones; número de calzada; ancho de carril; elementos del tramo; acera; límite de velocidad; barreras de seguridad; características del margen; circunstancias especiales; delimitación de la calzada; condiciones de la superficie de la vía; estado de la vía; iluminación artificial, talud; se especifica la existencia o no de controles de tránsito de acuerdo al tipo y su función.

A continuación se presenta un croquis ilustrativo, el mismo que no puede ser evaluado por cuanto se requiere conocer las posiciones finales de los vehículos que participan en el accidente, información que no fue entregada por la Jefatura de Tránsito.

Luego de recabar la información, se inicia el trabajo de gabinete, en éste caso se analizará lo pertinente a la infraestructura vial.

Se observa que no existe iluminación artificial, lo cual ocasiona que los vehículos tengan que usar las luces intensas, produciendo así encandilamiento entre los conductores de los vehículos.

No existe una señal restrictiva que recomiende a los vehículos la disminución de la velocidad.

Existe un cambio brusco de pendientes entre la calzada y el espaldón cuneta, lo cual provoca a grandes velocidades que el vehículo pierda estabilidad.

En el nuevo formato se indica claramente las señales que existen en el tramo estudiado, lo cual ayuda a determinar qué tipo de señalización debe ser incrementada en el sector.

El ancho de carril en éste sector es el correcto para garantizar que los vehículos no invadan el carril contrario.

No existe acera para la circulación de peatones que viven en este sector.

Esta información de acuerdo a la Metodología propuesta debe ser entregada a la entidad que posea la competencia, en este caso al ser Red Vial Estatal se entrega la información al Ministerio de Transporte y Obras Públicas, quienes realizarán un análisis técnico de la información indicada en el peritaje y procederán a realizar las correcciones a la infraestructura vial, como son mejorar la señalización, eliminar accesos cerca de la curva, mejorar la pendiente del espaldón cuneta.

En la siguiente figura se puede observar un diagrama de flujo con la propuesta de la nueva metodología.

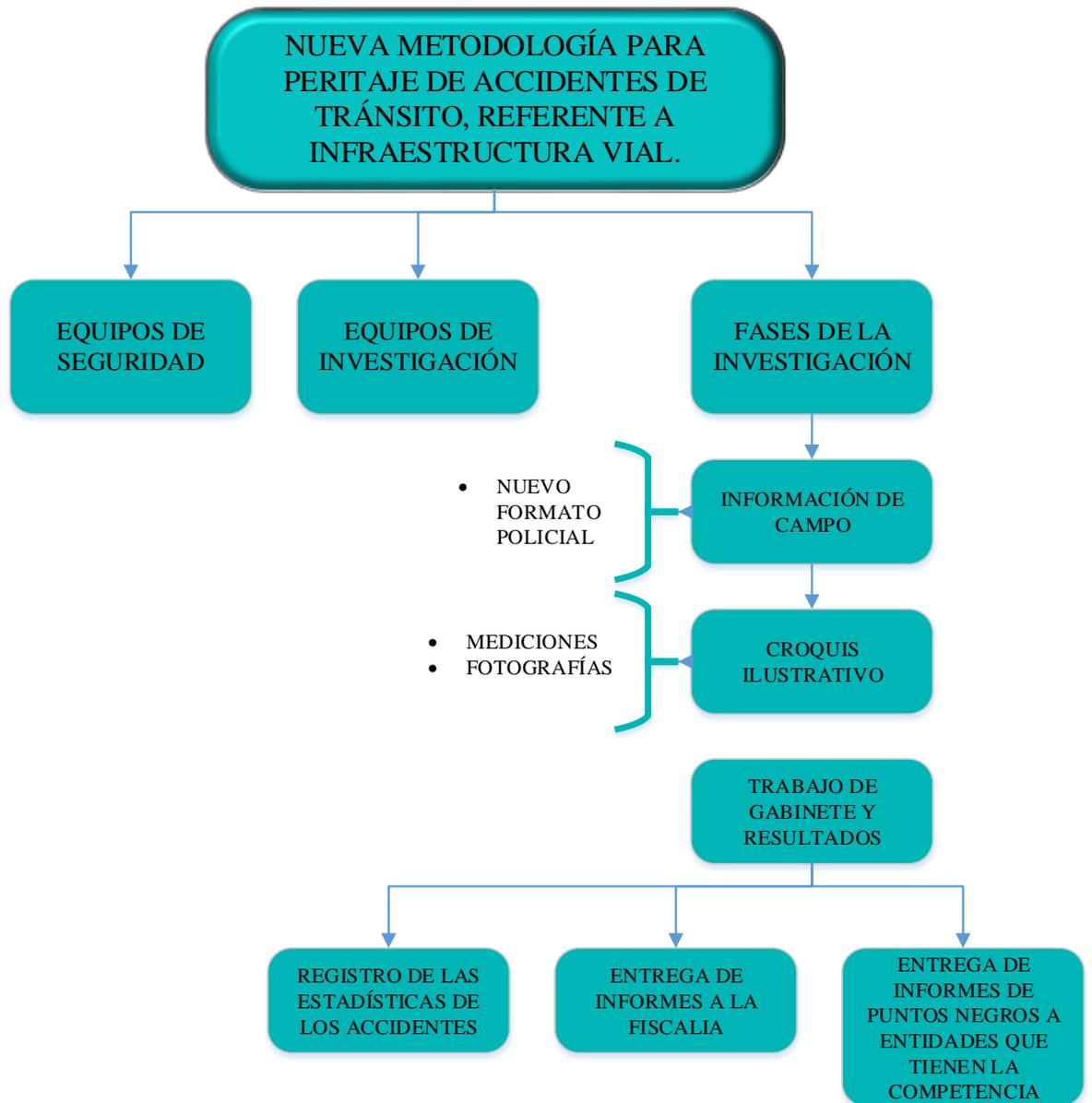


Figura 3.39: Nueva metodología para Peritaje de Accidentes de Tránsito.
Fuente: Autora

Como se indica en la fase de prueba, la nueva metodología para peritaje en accidentes de tránsito presenta información importante en lo referente a la infraestructura vial, contribuyendo así en la determinación de las causas del accidente, la misma que debería ser validada como parte de un nuevo estudio.

CAPITULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 CONCLUSIONES.

- Los accidentes de tránsito, registrados por la Agencia Nacional de Tránsito en el Ecuador se incrementaron de 28169 en el año 2013 a 38658 en el 2014, encontrándose que el factor humano es la causa más probable de los accidentes, puesto que en el año 2014 el 86,32% de los accidentes se produjeron por este factor.
- El Peritaje actual sobre accidentes de tránsito, es realizado por miembros del Servicio de Investigación de Accidentes de Tránsito (SIAT), perteneciente a la Policía Nacional del Ecuador, quienes realizan una investigación en campo mediante el uso de un formato policial que información muy general en lo referente a la infraestructura vial.
- En países como España y Colombia existe un decreto para el peritaje de accidentes de tránsito, en el cual consta un formato policial que recabe información bastante amplia en lo referente al factor infraestructura vial.
- En el Ecuador no existe una definición reglamentada de punto negro, por lo que cada institución considera según su criterio los tramos que son críticos en una vía, lo cual ha provocado que no exista un análisis técnico que mejore las características de la vía, de tal forma que se brinde seguridad al usuario y se puedan evitar accidentes de tránsito.
- Los análisis realizados en los tramos considerados como puntos negros reflejan que existen fallas en el diseño vial que afectan la seguridad de los conductores.

4.2 RECOMENDACIONES

- Se debe realizar una fase de prueba mediante el uso del nuevo formato del parte policial indicado en éste estudio, con el cual se podrá obtener mayor información sobre el factor de la infraestructura vial.
- Es necesario que en el Ecuador se realice una definición general de Punto Negro, de tal manera que éstos puedan ser estudiados por las instituciones que tienen las competencias de la vía, con el fin de proponer soluciones para evitar reincidencia de los accidentes.
- Se deben mejorar las condiciones de señalización, de los dispositivos de control y de ser posible el diseño vial de los tramos considerados como “puntos negros” en la Red vial Estatal E35.
- Se recomienda validar la metodología propuesta en éste estudio para el análisis de las causas de los accidentes de Tránsito.
- Se requiere un trabajo en equipo entre las Instituciones que tienen las competencias del tránsito y de las vías en la ciudad de Azogues porque siendo así se podrá intercambiar información sobre los accidentes de tránsito que se produjeran a causa del factor infraestructura vial, de tal forma que se pueda realizar mejoras a las características de la vía para evitar reincidencias de los accidentes de tránsito en estos tramos de vía pertenecientes a la provincia del Cañar, con visión a mejorar la seguridad nacional.

BIBLIOGRAFÍA

- Academia de Tráfico de la Guardia Civil. (2002). *INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRAFICO*. Madrid: Dirección General de Tráfico.
- Acevedo, I. (2012). DETERMINACIÓN DE LA EVITABILIDAD DEL ACCIDENTE DE TRÁNSITO. *INDICIOS*, 10-17.
- Agencia Nacional de Tránsito. (s.f.). <http://www.ant.gob.ec>. Recuperado el 10 de Diciembre de 2015, de /index.php/descargable/file/2680-siniestros-diciembre-2014: /index.php/descargable/file/2680-siniestros-diciembre-2014
- ANT, D. Q. (06 de 01 de 2015). *Agencia Nacional de Tránsito*. Recuperado el 15 de 07 de 2015, de <http://www.ant.gob.ec/index.php/descargable/file/2680-siniestros-diciembre-2014>
- Area de Formación y Comportamiento de Conductores. (2012). *www.dgt.es*. Obtenido de http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/formacion-vial/cursos-para-profesores-y-directores-de-autoescuelas/doc/XIV_Curso_25_CuestionesSegVial.pdf
- Area de Formación y Comportamiento de Conductores. (2012). *www.dgt.es*. Obtenido de Dirección General de Tráfico: http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/formacion-vial/cursos-para-profesores-y-directores-de-autoescuelas/doc/XIV_Curso_25_CuestionesSegVial.pdf
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (s.f.). CODIGO ORGANICO INTEGRAL PENAL.
- Barrionuevo, D. V. (s.f.). *CRIMINALISTICA. MX*. Obtenido de <http://criminalistica.mx/areas-forenses/transito-terrestre/761-trabajo-de-accidentes-de-trco>

- Bosio, L. A., Cohen, R. V., & López Ramos, N. (2009). ACCIDENTOLOGIA VIAL: ELEMENTOS DE ESTUDIO FORENSE. *CUADERNOS DE MEDICINA FORENSE A*, 5576.
- Cal, R., Reyes Spíndola, M., & Cárdenas Grisales, J. (2007). *Ingeniería de Tránsito Fundamentos y Aplicaciones*. México: ALFAOMEGA GRUPO EDITOR S.A de C.V.
- COMUNIDAD ANDINA. (17 de 07 de 2015). *Cartilla de Accidentes de Tránsito en la CAN*. Obtenido de <http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/DEstadisticos/SGDE687.pdf>
- Dirección de Tránsito Público Metropolitano. (2010). *DTPM Dirección de Tránsito Público Metropolitano*. Recuperado el 06 de 09 de 2016, de <http://www.dtpm.cl/index.php/vias-reversibles>
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO. (2002). *INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁFICO*. MADRID: Gráficas Lormo, S.A.
- Dirección General de Tráfico. (26 de 06 de 2015). *GOBIERNO DE ESPAÑA*. Obtenido de MINISTERIO DEL INTERIOR: http://revista.dgt.es/images/Protocolo-Auxilio-en-Carretera_160415_rev3.pdf
- DIRECCION GENERAL DE TRAFICO. (11 de Febrero de 2015). *www.dgt.es*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de [www.dgt.es](http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/Manual_de_contenidos_11022015_WEB.pdf): http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/Manual_de_contenidos_11022015_WEB.pdf
- DIRECCION GENERAL DE TRAFICO. (09 de 05 de 2016). <http://www.dgt.es>. Obtenido de [http://www.dgt.es](http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/unidad-de-victimas-de-accidentes-de-trafico/aspectos-legales/consejos-legales/el-atestado-policial.pdf): <http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/unidad-de-victimas-de-accidentes-de-trafico/aspectos-legales/consejos-legales/el-atestado-policial.pdf>
- ecuador-vial.com. (22 de 03 de 2016). *SlideShare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/Cristina1128/ecuador-connuevatipologadeaccidentesdetransito>
- El diario bogotano. (29 de junio de 2016). Intervenciones en puntos críticos bajaron la accidentalidad en Bogotá.
- EL TIEMPO. (27 de JULIO de 2014). *VÍAS: 600 PUNTOS CRÍTICOS*.
- FISCALIA GENERAL DE LA NACION. (22 de 03 de 2016). *www.fiscalia.gov.co*. Obtenido de www.fiscalia.gov.co: <http://www.fiscalia.gov.co/colombia/wp-content/uploads/2012/01/manualcadena2.pdf>

- Hugo Páez, O. (2006). Peritajes de Ingeniería Mecánica en la Investigación de Accidentes Viales. *X CONGRESO NACIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA*, (pág. 9).
- INEC. (16 de 12 de 2013). *Anuario de Estadísticas de Transporte 2013*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/Publicaciones/Anuario_de_Estad_de_Transporte_2013.pdf
- INEC. (2 de Febrero de 2015). *INEC*.
- INSTITUTO DEL TRANSPORTE BUENOS AIRES. (Noviembre de 2013). *ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERIA*. Obtenido de ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERIA:
http://www.acadning.org.ar/Institutos/IT_Documento%20N7_Seguridad_Vial.pdf
- Luque Rodríguez, P., & Álvarez Mántares, D. (2007). *INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁFICO*. España: NETBIBLO S L; GESBIBLO SL.
- Malaga, H. (31 de Julio de 2013). Medidas y estrategias para la prevención y control de los accidentes de tránsito: experiencia peruana por niveles de prevención. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* 27 (2), 231-236.
- Mangosio, J. (26 de 12 de 2002). *INVESTIGACION DE ACCIDENTES*.
- Medina Dávalos, M., Molina Guerrero, L. E., & Vega Villalba, Y. (2014). Evolución del accidente de tránsito. En M. Medina Dávalos, G. Borja Cevallos, & M. V. Flores Boada, *Manejo de emergencia a víctimas de accidentes de tránsito* (pág. 49). Quito: EDIMEC, Ediciones Médicas CIEZT.
- Ministerio de Transporte. (12 de Octubre de 2006). www.mintransporte.gov.co. Recuperado el 06 de Septiembre de 2016, de <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?idFile=378>
- Ministerio de Transporte. (22 de 03 de 2016). www.mintransporte.gov.co. Obtenido de http://web.mintransporte.gov.co/rnat/app/ayudas/Resolucion_0011268_2012.pdf
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador. (2013). www.obraspublicas.gob.ec. Recuperado el 09 de 09 de 2016, de Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12 -MTO: http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf

- MINISTERIO DE TRANSPORTE Y OBRAS PÚBLICAS DEL ECUADOR.
(2013). *www.obraspublicas.gob.ec*. Recuperado el 2016 de 12 de 31, de NORMA ECUATORIANA VIAL NEVI-12 - MTOP:
http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_5.pdf
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas, INEN, Agencia Nacional de Tránsito.
(2012). *SEÑALIZACIÓN VIAL*. Cuenca: IMPRENTA UNIGRAF.
- MINISTERIO DEL INTERIOR. (10 de 05 de 2016). *http://www.dgt.es*. Obtenido de <http://www.dgt.es>: <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/publicaciones/>
- MINSITERIO DEL INTERIOR, DIRECCION GENERAL DE TRAFICO. (2016). *www.dgt.es*. Obtenido de PLAN DE INVESTIGACION EN SEGURIDAD VIAL Y MOVILIDAD: <http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/investigacion/plan-investigacion/Plan-de-Investigacion-DGT-2015.pdf>
- OMS, O. M. (2009). *Informe sobre la situación Mundial de la Seguridad Vial*. Suiza: OMS, Organización Mundial de la Salud.
- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. (11 de 2016). *CENTRO DE PRENSA*. Recuperado el 27 de 12 de 2016, de Lesiones causadas por el tránsito: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/es/>
- Presidente Constitucional de la República. (25 de Junio de 2012). *REGLAMENTO A LEY DE TRANSPORTE TERRESTRE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL. Registro Oficial Suplemento 731*. Quito, Ecuador: LEXIS.
- Secretaría de Comunicaciones y Transporte. (09 de 09 de 2015). Obtenido de The National academies of SCIENCES - ENGINEERING- MEDICINE: <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt434.pdf>
- SIE Derecho Público, S.-D.-1. (25 de 06 de 2012). *Reglamento General para la Aplicación de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*. Quito, Ecuador: EDICIONES LEGALES EDLE S.A.
- Toledo Castillo, F. (2007). *MANUAL DE PREVENSIÓN DE ACCIDENTES DE TRÁFICO EN EL ÁMBITO LABORAL IN-ITINERI Y EN MISIÓN*. Valencia: INTRAS. Instituto Universitario de Tráfico y Seguridad Vial.