

METODOLOGÍA PARA LA ATENCIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD VIAL EN CARRETERAS

**RICARDO MARTINEZ GONZALEZ
ELBER RAMIRO OLIVARES BAREÑO**

**Monografía presentada como requisito de grado para optar al título de
Especialista en Ingeniería de Pavimentos**

**Director:
CARLOS ALBERTO ECHEVERRY ARCINIEGAS
Ingeniero Civil**



**UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA**

**FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
ESPECIALIZACION EN INGENIERIA DE PAVIMENTOS
BOGOTA OCTUBRE DE 2012**

Nota de Aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C., ____ de Enero de 2013

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD

BG. EDUARDO ANTONIO HERRERA BERBEL
Rector

BG. ALBERTO BRAVO SILVA
Vicerrector General

DRA. MARTA LUCIA BAHAMÓN JARA
Vicerrectora Académica

DR. ERNESTO VILLAREAL SILVA.
Decano Facultad de Ingeniería

ING. ALEXANDER GARRIDO/ WILLIAM A. CHAPARRO
Director Postgrados Facultad de Ingeniería

ING. JOSE GONZALO RIOS
Director Programa de Ingeniería Civil

ING. DIEGO CORREAL MEDINA M Sc.
Coordinador de la Especialización de Ingeniería de Pavimentos

ADVERTENCIA

La Universidad Militar Nueva Granada no se hace responsable de las opiniones y conceptos expresados por los autores en sus respectivos trabajos de grado; solo vela porque no se publique nada contrario al dogma ni a la moral católica y porque el trabajo no contenga ataques personales y únicamente se vea en el anhelo de buscar la verdad científica.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de grado requisito para la obtención del título de especialistas en Ingeniería de Pavimentos, que para los autores fue un gran reto de entrega y sacrificio va a ser un gran aporte a aquellas personas, entidades e instituciones interesadas en el tema de la seguridad vial en las carreteras, donde con este se apliquen políticas y decisiones que ayuden a preservar la vida de muchas personas en las carreteras Nacionales; más que un agradecimiento es una dedicatoria a todas aquellas personas que han hecho un gran aporte tecnológico y logístico, logrando así que los conductores, peatones, pasajeros puedan transitar las vías de una manera tranquila y segura.

Contenido

INTRODUCCIÓN	9
1. OBJETIVO GENERAL	10
1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
2. JUSTIFICACIÓN	11
3. MARCO TEÓRICO	12
3.1. NORMATIVIDAD MINISTERIO DE TRANSPORTE.....	12
3.3. ASPECTOS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL.....	13
3.3.1. AUTORIDAD LEGAL.....	15
3.4. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD EN COLOMBIA.....	15
3.5. PUNTOS CRITICOS POR ACCIDENTES DE TRANSITO EN CARRETERAS RURALES.....	23
3.6. VARIABLES QUE INCIDEN EN LA DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS	24
3.6.1. FACTORES GEOMÉTRICOS DE DISEÑO VIAL	24
3.6.1.1. <i>El ancho del carril no es el adecuado</i>	24
3.6.1.2. <i>Falta de bermas o bermas angostas</i>	24
3.6.1.3. <i>Mala señalización</i>	25
3.6.1.4. <i>Falta de pasos previstos para peatones</i>	25
3.6.1.5. <i>Mala iluminación</i>	26
3.6.1.6. <i>Falta de visibilidad</i>	26
3.6.1.7. <i>Falta de carriles de aceleración y desaceleración</i>	26
3.6.1.8. <i>Cruces en ángulo recto o cambios bruscos de dirección</i>	27
3.6.1.9. <i>Peralte inadecuado</i>	27
3.6.1.10. <i>Sucesión de radios de giro grande y pequeño</i>	27
3.6.1.11. <i>No garantizar la mínima distancia de visibilidad</i>	28
3.6.1.12. <i>Falta de reductores de velocidad</i>	28

3.6.2.	FACTORES ASOCIADOS AL MANTENIMIENTO Y AL ESTADO DE LAS VÍAS.....	29
3.6.2.1.	<i>Falta de mantenimiento de las calzadas o de la carpeta asfáltica....</i>	29
3.6.2.2.	<i>Inexistencia de mantenimiento de separadores, bermas, iluminación y drenaje superficial</i>	29
3.6.2.3.	<i>Presencia de obstáculos en la vía.....</i>	30
3.6.3.	FACTORES DE CIRCULACIÓN Y CONDICIÓN DEL TRÁNSITO	30
3.6.3.1.	<i>Diferencia notoria de velocidades entre los vehículos de dos ruedas y los automotores</i>	30
3.6.3.2.	<i>Maniobras erradas de los conductores de vehículos de dos ruedas</i>	30
3.6.4.	FACTORES IMPUTABLES A LOS PEATONES	31
3.6.4.1.	<i>No mirar a la izquierda y derecha antes de cruzar la calzada, para comprobar que no vienen vehículos.....</i>	31
3.6.4.2.	<i>Atravesar la calzada en forma diagonal</i>	31
3.6.4.3.	<i>No caminar por la berma, cerca de la calzada y de frente a los vehículos que vienen en el mismo sentido</i>	31
3.6.4.4.	<i>Cruzar la carretera en curvas o cerca de ellas.....</i>	32
3.6.4.5.	<i>No utilizar obligatoriamente los puentes peatonales, cuando estos existan</i>	32
3.6.5.	FACTORES IMPUTABLES AL AMBIENTE	32
3.6.6.	FACTORES IMPUTABLES A LOS CONDUCTORES.....	33
3.7.	INSTRUCCIONES PARA LA DETERMINACIÓN DE CARRETERAS PELIGROSAS Y SECTORES CRÍTICOS.....	33
3.7.1.	INDICE DE PELIGROSIDAD EN ACCIDENTES TOTALES (Pat)	34
3.7.2.	INDICE DE PELIGROSIDAD EN ACCIDENTES CON VÍCTIMAS (IPav)	35
3.7.3.	INDICE DE SEVERIDAD (IS)	35
3.8.	IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES EN CASOS TÍPICOS DE ACCIDENTALIDAD.....	36
3.8.1.	Tramos curvos	36
3.8.2.	Tramos rectos	38
3.8.3.	Intersecciones.....	39
3.9.	QUÉ HACER PARA IDENTIFICAR PUNTOS NEGROS EN CARRETERAS	40

3.10.	CAUSAS DE ACCIDENTES	41
3.11.	CÓMO SE DEBE ATENDER UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO	47
3.11.1.	Informe policial de accidentes de tránsito	47
3.12.	COSTOS DE UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO	51
3.13.	NUEVAS TECNOLOGÍAS EN AUTOMOVILES PARA EL MEJORAMIENTO DEL TRÁNSITO EN CARRETERAS	55
3.13.1.	EL ABS.....	56
3.14.	LA SEÑALIZACION ACTUAL	57
3.15.	TECNOLOGÍA EN PINTURAS UTILIZADAS PARA DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN VIAL.....	58
3.15.1.	Pintura de tráfico alquídica	58
3.15.1.1.	Clasificación	58
3.15.2.	Pintura de tráfico alquídica – caucho clorado.....	59
3.15.2.1.	Clasificación	59
3.15.3.	Pintura de tráfico base agua	59
3.15.4.	Pintura poliéster	59
3.15.5.	Pintura epóxica	60
3.15.6.	Pintura termoplástica.....	60
CONCLUSIONES		61
BIBLIOGRAFÍA		63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama del Ministerio de Transporte: Dirección Tránsito y Transporte	13
Figura 2 Formato de Diligenciamiento de un accidente de Tránsito	49
Figura 3 Formato para realizar el croquis del Accidente	50
Figura 4 Esquema de Metodología Propuesta.....	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Estadística de accidentes de Tránsito en casos de muertes en Colombia 2002-2011	21
Tabla 2 Estadística de accidentes de Tránsito en casos de Lesiones No Fatales en Colombia 2002-2011.....	21
Tabla 3 Estadística de accidentes de Tránsito en Tasas de muertes por cada 100000 habitantes en Colombia 2002-2011	22
Tabla 4 Estadística de accidentes de Tránsito en Tasas de Lesionados por cada 100000 habitantes en Colombia 2002-2011	22
Tabla 5 estadística de casos de accidentes por edad en hombres y mujeres en Colombia año 2011	23
Tabla 6 Accidentes de Tránsito, muertes y lesionados según zona de ocurrencia del hecho en Colombia año 2011	45
Tabla 9 Ciudades más accidentadas entre enero y diciembre del 2011.	46

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1 Causa de Accidentes provocados por conductores	42
CUADRO 2 Causas de accidentes de tránsito provocado por fallas en el vehículo	43
CUADRO 3 Causa de Accidentes provocados por problemas en la vía	43
CUADRO 4 Causa de accidentes provocados por el peatón	44
CUADRO 5 Causa de Accidentes Provocados por pasajeros.....	44
CUADRO 6 Matriz que muestra las distintas variables para determinar los costos de un accidente de tránsito	54

INTRODUCCIÓN

En el caso de Colombia, los accidentes de tránsito representan la segunda causa de las muertes convertido en uno de los graves flagelos de la vida moderna en nuestro país. Por otra parte, según datos del Ministerio de Salud los gastos causados para la atención de las víctimas por accidentes de tránsito afectan considerablemente el presupuesto de ese Ministerio, convirtiéndose en un grave problema de salud pública.

Muchos países intentan reducir los índices de accidentalidad vial con medidas de control policial y electrónico, con políticas en contra del incremento de los límites de la velocidad en ciertas zonas y con la construcción o adecuación de una infraestructura vial que obligue a los conductores y a los peatones a seguir ciertas normas en la vía. En años recientes los responsables de la infraestructura a nivel mundial han hecho énfasis en mejorar la seguridad de la red vial.

Los estudios para determinar estas cifras señalan puntos específicos de ocurrencia de accidentes. Este informe se enfoca en identificar las causas y hacer algunas recomendaciones que pudieran ser útiles para bajar estas tasas de accidentalidad en vías rurales y urbanas de Colombia.

1. OBJETIVO GENERAL

Establecer un procedimiento que permita identificar, evaluar y cuantificar las variables que inciden en la designación de un punto crítico y presentar una metodología que permita disminuir los índices de accidentalidad, aplicando un procedimiento de mejora en los temas de señalización, diseño geométrico, velocidad, tránsito, y estado de pavimento.

1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar la información del manejo de puntos críticos por parte de los organismos y autoridades de tránsito y de seguridad vial.
- Identificar las variables que inciden en la determinación de puntos críticos y proponer soluciones en cada una de ellas.
- Investigar la normatividad acerca del uso de materiales, equipos y elementos de señalización.
- Identificar los procedimientos que regulan el uso, la fabricación, compra o suministro de elementos de señalización y los controles que estos deben tener para su utilización.
- Establecer un procedimiento para la evaluación y atención de puntos críticos.
- Proponer un plan de señalización específica acorde con las nuevas tecnologías de señalización horizontal, vertical, electrónica y la incorporación de nuevos materiales en nuestras carreteras.

2. JUSTIFICACIÓN

En esta monografía se recopila la información oficial de accidentalidad en carreteras, además de analizar las causas y los factores que permiten enfocar e identificar con precisión los puntos de mayor accidentalidad en las carreteras rurales del país. Como especialistas en pavimentos durante la formación académica se hizo referencia a la seguridad vial en el área de tránsito y construcción de carreteras, ya en la parte profesional es donde se deben aportar soluciones desde el punto de vista técnico e introducir elementos, políticas y estrategias que ayuden a disminuir las cifras de accidentalidad para brindar a los usuarios, tanto conductores como peatones, vías más seguras y confortables que ayuden a disminuir las estadísticas sobre accidentalidad.

La metodología presentada resultado de esta investigación, permitirá al usuario de esta información conocer las variables a tener en cuenta para el manejo de los puntos críticos en carreteras primarias y secundarias del orden nacional. Este estudio pretende encaminar el análisis a la mejora en la operatividad, a la disminución de los tiempos en el transporte, a la disminución de los índices de accidentalidad, a la mejora en la planeación de la inversión de señalización a largo plazo, pero sobre todo se busca brindar al usuario de las vías confort y seguridad de operación.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. NORMATIVIDAD MINISTERIO DE TRANSPORTE

La normatividad existente en el tema de prevención de accidental en el país se encuentra inmersa en el marco legal del Ministerio de Transporte, entre otras:

- Ley 769 del 2002, con sus modificaciones
- Resolución 1050 del 2004
- Resolución 4040 del 2004
- Resolución 6020 del 2006
- Resolución 3027 del 2010.

La Ley 769 del 6 de agosto de 2002. Por la cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre.

A través de esta ley se dicta las normas del presente Código que rigen en todo el territorio nacional y regulan la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito, y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas, que internamente circulen vehículos; así como la actuación y procedimientos de las autoridades de tránsito.

En desarrollo de lo dispuesto por el artículo 24 de la Constitución Política, todo colombiano tiene derecho a circular libremente por el territorio nacional, pero está sujeto a la intervención y reglamentación de las autoridades para garantía de la seguridad y comodidad de los habitantes, especialmente de los peatones y de los discapacitados físicos y mentales, para la preservación de un ambiente sano y la protección del uso común del espacio público.

Le corresponde al Ministerio de Transporte como autoridad suprema de tránsito definir, orientar, vigilar e inspeccionar la ejecución de la política nacional en materia de tránsito.

Las autoridades de tránsito promoverán la difusión y el conocimiento de las disposiciones contenidas en este código.

Los principios rectores de este código son: seguridad de los usuarios, calidad, oportunidad, cubrimiento, libertad de acceso, plena identificación, libre circulación, educación y descentralización.

3.2. SISTEMA ORGANIZACIONAL DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE: ORGANIGRAMA DE LA DIRECCION DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE

Para ejercer un mejor control y atención del sistema de tránsito y transporte a nivel del territorio nacional, el Ministerio de Transporte se ha organizado de la siguiente manera:

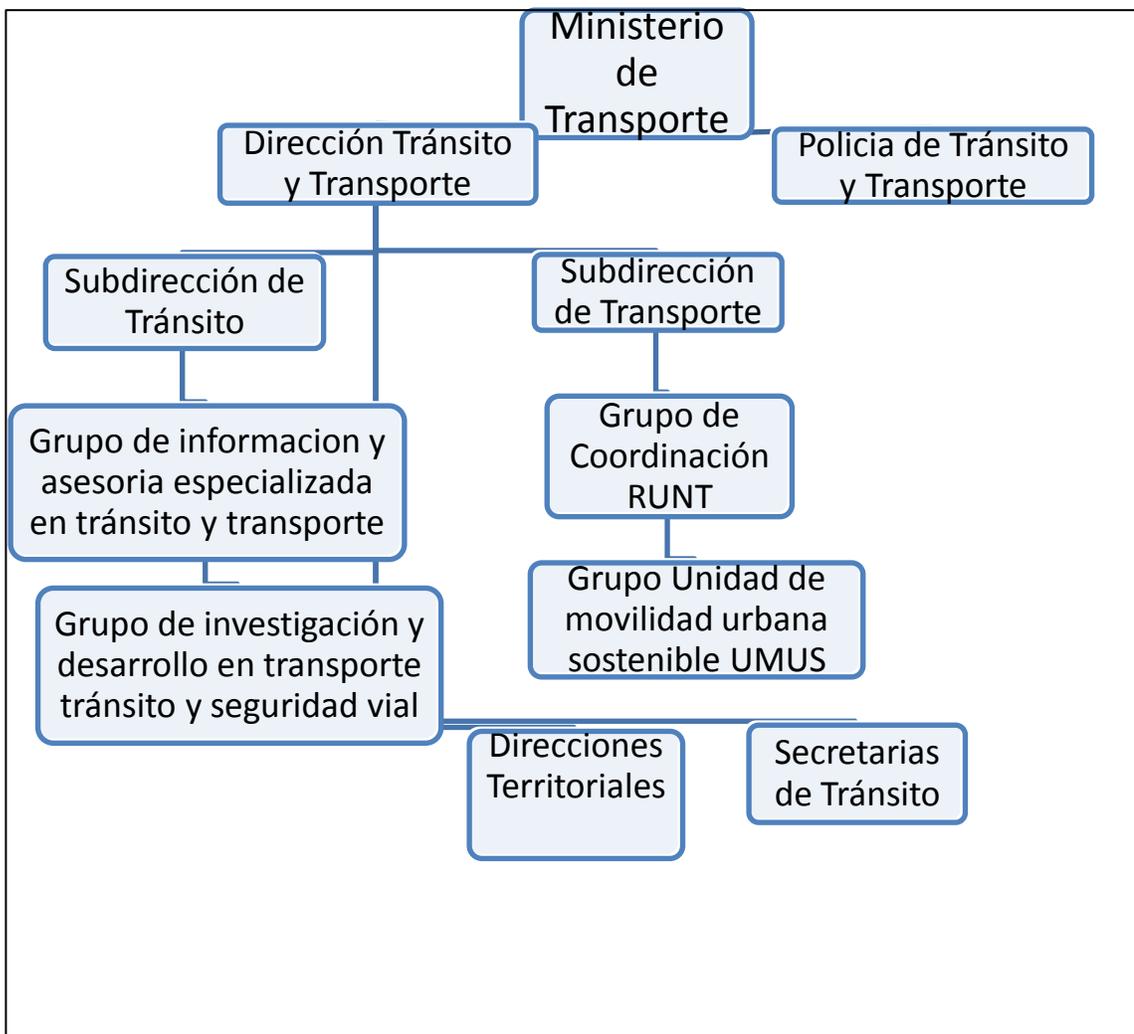


Figura 1 Organigrama del Ministerio de Transporte: Dirección Tránsito y Transporte

Fuente: Ministerio de Transporte

3.3. ASPECTOS GENERALES DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL

El Manual de señalización vial tiene como objetivo reglamentar las características técnicas de la demarcación y la señalización de toda la infraestructura vial colombiana. Es por ello que el Ministerio de Transporte

conforme con sus políticas de seguridad vial y ante la necesidad de unificar el criterio de la utilización de los dispositivos de tránsito, presentó este documento que está al alcance de los usuarios de carreteras, calles y ciclo rutas, profesionales y entidades educativas.

En este manual de señalización se establecen las especificaciones para el diseño, ubicación y aplicación de los dispositivos para la regulación del tránsito en carreteras, calles y ciclo rutas; se aclara que la decisión de localizar un dispositivo en determinada zona, debe corresponder a un estudio de ingeniería identificado como proyecto de señalización o de semaforización, al igual en decisión tomada debe prevalecer la experiencia del profesional y las recomendaciones del manual deben ser una ayuda.

Este manual busca proporcionar a las autoridades responsables de la señalización vial, la forma correcta para la utilización de los dispositivos reguladores del tránsito, esto con el fin de reducir la accidentalidad y mejorar la movilidad en carretera. Las aplicaciones del manual consisten en conocer:

- Uso
- Clasificación
- Funcionalidad
- Color
- Tamaño
- Materiales
- Mantenimiento

El proyecto además debe guardar armonía, estética y comodidad con el diseño geométrico de las vías para brindar al usuario un recorrido fácil y cómodo.

El manual de señalización reglamenta y muestra los diferentes dispositivos requeridos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas de Colombia, con el propósito de generar un ambiente ágil, seguro y eficiente para los usuarios.

El documento pretende ser una guía que ofrece las herramientas necesarias a las autoridades y los profesionales de la ingeniería vial, para el uso adecuado de los dispositivos en los diseños y la ejecución de los proyectos de señalización.

En 1949 la Organización de Naciones Unidas ONU propuso una unificación de las señales de tránsito para todos los países, con el fin de evitar confusiones cuando hay desplazamiento de los conductores a diferentes países. Pero por las notorias diferencias entre los sistemas europeos y norteamericanos, no se aceptó un cambio drástico en la unificación. En 1952,

el grupo técnico encargado de la unificación, presento ante la Comisión de Transporte y Comunicaciones de la ONU un sistema mundial de señalización, el cual fue aprobado por el Consejo Económico y Social de la misma Organización en 1955.

Posteriormente en 1967 la ONU recomendó la elaboración de un sistema mundial de señales de tránsito basado en símbolos, el cual se aprobó en un congreso en Uruguay. A si fue como en 1968 el Sistema Mundial de Señales fue modificado y adoptado, conservando los símbolos del sistema europeo y las leyendas del sistema norteamericano.

La primera edición del manual sobre dispositivos para el control de tránsito en calles y carreteras fue publicado en marzo de 1985 por este Ministerio y adoptado como reglamento oficial en materia de señalización vial mediante Resolución No. 5246 del 12 de julio de 1985. Mediante resoluciones Nos. 8171/87, 1212/88 y 11886/89, el Ministerio de Obras Públicas y Transporte introdujo algunas modificaciones y adiciones al documento, que fueron incorporadas en la segunda edición del Manual, publicado en 1992, adoptado por el entonces Instituto Nacional de Transporte y Tránsito, como reglamento oficial mediante Resolución No.3968 del 30 de septiembre del mismo año y ratificado por el Instituto Nacional de Vías, por medio de la Resolución No.3201 del 5 de mayo de 1994.

3.3.1. AUTORIDAD LEGAL

El artículo 5º de la Ley 769 de 2002 reglamenta las características técnicas de la demarcación y señalización de toda la infraestructura vial. Esta norma le fija al Ministerio de Transporte la responsabilidad de determinar:

- Los dispositivos y elementos de señalización necesarios en una obra de construcción. (parágrafo del Artículo 101).
- Las señales, barreras, luces y demarcaciones en los pasos a nivel de las vías férreas. (Artículo 113).
- La reglamentación del diseño y la definición de las características de las señales de tránsito, su uso, su ubicación y demás características.
- (Artículo 115).

El “Manual de Señalización Vial” es la guía práctica para conocer las normas y los dispositivos que facilitan el tránsito en las carreteras Colombianas

3.4. ESTADÍSTICAS DE ACCIDENTALIDAD EN COLOMBIA

El estudio realizado por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF), en el año 2010 reporta un alto índice de accidentalidad

por parte de los motociclistas, éste basado en el aumento de estos automotores en los últimos años en Colombia.

Debido a la alta congestión vehicular presente en varias ciudades, la motocicleta se ha convertido en la nueva alternativa de transporte para la mayoría de usuarios viales, puesto que el tamaño y la potencia de ésta hacen que viajar por las vías no sea tan tedioso, como lo sería con un vehículo de mayor tamaño; Pero, estas máquinas tienen varias contraindicaciones al ser un medio de transporte con falencias en la protección del individuo que lo maneja, por ello la preocupación de que se esté implementando tanto este medio de transporte, los estudios realizados por INMLCF determinaron que entre el año 2005 al 2010 es notorio el aumento de la mortalidad en accidentes donde está involucrada una motocicleta.

Lo anterior, se relaciona con el aumento en el flujo de este medio de transporte en los últimos años que invaden las vías, es decir, que actualmente las personas prefieren comprar una motocicleta a un automóvil.

En el estudio se resaltan las posibles causas de accidentes, entre las cuales están: la mala iluminación presente en el tramo de la vía donde ocurrió el incidente, la falta de protección del conductor, el no cumplimiento de las normas de tránsito y el irrespeto a la señalización presente en el sitio.

También se relacionan las posibles variables que ocasionaron el accidente, entre las variables analizadas se encuentran: La edad de las personas involucradas en el hecho, la experiencia de los conductores y el tiempo de servicio de la motocicleta, la marca y el cilindraje de la misma y la condición ambiental que se presentaba en ese momento.

De estas variables se destacaron los siguientes puntos:

- Se genera un problema social, puesto que el fallecimiento o la incapacidad de la víctima afecta el entorno familiar, tanto en el ámbito emocional como en el económico, lo que puede llevar a detrimento de la dinámica familiar.
- Las marcas de las motocicletas son una variable incidente en los accidentes de tránsito, puesto que el estudio realizado por el INMLCF determinó que en un porcentaje alto dos marcas estuvieron encabezando la mayoría de los accidentes analizados.
- El cilindraje de las motocicletas de mayor accidentalidad estuvo entre los 100 y 200 cm³.
- El tiempo de servicio del automotor se relaciona directamente con la experiencia del conductor, debido a que los accidentes en mayor porcentaje se encuentran en un rango de 1 a 5 años.

- Los motociclistas accidentados en mayor proporción se vieron envueltos en accidentes donde el otro vehículo en su mayoría eran camiones, camionetas y/o camperos.
- La zona de impacto más común en la que los motociclistas se ven afectados es la parte frontal del automotor, es decir, esta es la parte de mayor incidencia al haber un choque con otro vehículo.
- Las causas no mecánicas presentes en un accidente de motocicleta, son las imprudencias del conductor al adelantar en zona prohibida e invadir el carril de sentido contrario; Aunque existen otras, éstas son las de mayor porcentaje en el estudio realizado por el INMLCF.
- Los accidentes de esta índole también son el resultado de que los conductores de otros vehículos no respetan la prelación en la vía.
- Las condiciones ambientales influyeron en un 70% a que se produjera el accidente, la condición que más se presentó fue la humedad en la superficie de la vía, además la mala señalización de ciertos lugares también indujo al accidente.
- El alcohol fue un agente causal en un 12 % de los accidentes de tránsito.

El estudio realizado por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF), frente a la accidentalidad en motocicletas, determinó:

- Las familias de los motociclistas accidentados tienden a sufrir una pérdida económica fuerte, dando como resultado el ingreso a un ciclo de pobreza.
- Es urgente la intervención de todos los entes relacionados, como los fabricantes, los usuarios, las víctimas y la academia, para dar un enfoque claro a la situación que se está presentando en la actualidad con la movilidad y accidentalidad en el país.
- Es necesario profundizar en experiencias exitosas en otros países, frente a esta temática.
- Es necesario realizar estudios profundos evaluando detalladamente cada variable presente antes, durante y/o después del accidente.

Un aparte del estudio del INMLCF llamado Lesiones en accidentes de tránsito. Colombia 2010, muestra que los departamentos y ciudades con mayor número de víctimas no fatales en accidentes de tránsito fueron: Antioquia (5.109), Valle del Cauca (4.721), Cundinamarca (3.974), Bogotá D.C (3.164) y Santander (3.257).

La definición de accidente de tránsito la aclara la Ley 769 de 2002 que dice [1]: "un accidente de tránsito, todo evento, generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en él. En la práctica se clasifican en fatales y no fatales, el INMLCF da un informe detallado sobre los accidentes de

tránsito ocurridos en el año 2010, basándose en las definiciones de accidentes fatales y accidentes no fatales.

Desde el año 2001 en Colombia, se ha generado un considerable aumento en el número de personas accidentadas, es decir, en promedio cuarenta y siete mil víctimas se han registrado anualmente, además por cada persona que fallece, siete resultan lesionadas en hechos similares.

Las estadísticas producto del estudio muestran que en un 87% las víctimas resultan lesionadas (accidente no fatal) y en un 13 % las víctimas son fatales, además se hace referencia a un estudio del DANE donde se discriminan los accidentes según el sexo de las víctimas, la edad, el grado escolaridad y el tipo de vehículo, dando como resultado los siguientes datos:

- Por cada mujer que resultó lesionada en un accidente de tránsito, dos hombres resultaron lesionados por el mismo evento. Es decir hay una relación 1:2.
- Por cada mujer que falleció en un accidente de tránsito, cuatro hombres también perdieron la vida. Es decir hay una relación de 1:4.
- Las edades más frecuentes de los implicados en accidentes de tránsito están en el rango de 20 a 34 años, siendo la edad de 23 años la más reiterada en accidentes no fatales.
- La tercera edad reporta un mayor número de vulnerabilidad en accidentes fatales.
- En cuanto al nivel de educación presente en la víctimas, el 75 % de las personas afectadas habían cursado la secundaria básica y en un 17% eran técnicos o profesionales.
- En el ámbito social y familiar el 45 % de las víctimas eran solteros y un 27% vivía en unión libre.
- Respecto al oficio o profesión ejercida por las víctimas fatales se encuentran en mayor vulnerabilidad los Agricultores y Agropecuarios. En los accidentes no fatales los más vulnerables son los estudiantes.
- En relación a los individuos involucrados se puede establecer que los motociclistas siguen teniendo un alto porcentaje de accidentalidad (44.92%), le siguen los peatones con un 25.77 %, continua los pasajeros con un 15.70% y en menor porcentaje se encuentran los conductores (7.48%) y los ciclistas (6.13%).
- La diferencia del tipo de accidente frente al género también se ve marcada en el anterior punto, puesto que las mujeres resultan afectadas como pasajeras y los hombres como conductores y ciclistas, en la mayoría de los casos estudiados.
- En relación a los vehículos que circulan actualmente se puede establecer que en la mayoría de accidentes fatales se vieron involucrados: las motocicletas, los camiones y los particulares. Y en

los accidentes no fatales los buses y busetas son los vehículos más comunes.

- Los vehículos particulares se ven más involucrados en accidentes de tránsito a comparación de los vehículos de servicio público.
- El accidente de tránsito más común es cuando colisionan dos vehículos. De este tipo de accidente el 59% no es fatal, mientras que el 38% si lo es.
- Otro de los factores que incide en un accidente de tránsito es el exceso de velocidad con un 24%, una falla mecánica (8%) y el consumo de alcohol (8%). Además del no acatamiento de las normas y la señalización vial.
- En el estudio se muestra que de un 73% de los accidentes analizados, en un 91% de los casos la vía fue calificada como buena. Es decir que la falla no está directamente relacionada con el estado de la vía.
- Se mencionan las posibles lesiones generadas en un accidente de tránsito, primando los poli traumas especialmente afectan a las extremidades (33%), y la cabeza (11%), la lesión de mayor incidencia en muerte es el traumatismo intracraneal teniendo un 38% en las víctimas fatales.
- En promedio por día, 123 personas se vieron lesionadas en un accidente de tránsito en Colombia en el año 2010, de las cuales 15 fallecieron y 108 sobrevivieron, además se reportó que enero fue el mes con mayor lesiones (9.23%) de las ocurridas en todo el año.
- El fin de semana sigue siendo el de mayor incidencia en los accidentes, además las horas más habituales de accidentes son entre el medio día y las seis de la tarde.
- El 85% de los accidentes ocurrieron en zonas urbanas, dando como resultado accidentes fatales (63%) y no fatales (85%).
- La vía pública es el sitio de mayor incidencia de accidente de tránsito, seguida por parqueaderos, clubes, centros hospitalarios, educativos, centros comerciales, etc.
- Los departamentos con mayor índices de mortalidad por accidentes de tránsito fueron: San Andrés (30), Cesar (26), Meta (25), Casanare (23) y Arauca (21).
- Se concluye con la necesidad de crear conciencia en los usuarios de la vía y de los entes relacionados, para disminuir los accidentes de tránsito en Colombia.

Para el año 2011, se registraron 5.792 muertos, a comparación con el año anterior, puesto que esta cifra aumento en un 1.5%. En cuanto a las lesiones no fatales el número de víctimas corresponde a 40.806, cifra que también aumentó en comparación con el 2010 en un 3.6 %. Siguiendo con la cifras registradas en el año 2011 la tasa de muertes se mantuvo estable en un 12.6% por 100.000 habitantes y la tasa de lesiones no fatales se mantuvo en un 88.6 por 100.000 habitantes.

En cuanto a las muertes por accidentes de tránsito, la tasa de mortalidad por hombre es de 20 por 100.000 habitantes, por mujer es de 6 por 100.000 habitantes y adultos mayores tienen una tasa de 46.2 por 100.000 habitantes. Las edades más propensas para los hombres fueron entre 30-34 años con un 32.6 muertos por cada 100.000 habitantes, para los adultos mayores la edad relevante fue de 70 años y en cuanto a las lesiones no fatales se registraron edades entre 25-29 años.

Los motociclistas siguen siendo los más afectados con relación al año 2010, puesto que en este año las víctimas fatales estuvieron en un 34%, y en cuanto a su participación en los accidentes tienen un 39 %. También en las lesiones no fatales los motociclistas fueron los más afectados con un 34% y su participación en los accidentes fue del 44%.

Los días que concentraron el mayor número de muertos por accidente de tránsito fueron: domingos con un 21% y sábados con un 20%, además en los accidentes con lesiones no fatales el porcentaje de víctimas los sábados y los domingos fue de un 17% y 16%, respectivamente. Los departamentos más afectados por el número de muertes por 100.000 habitantes fueron: Casanare (32.3), Arauca (28.7), Cesar (24.4), Meta (22.2) y San Andrés (18.9). En cuanto a las lesiones no fatales las tasas por 100.000 habitantes en los departamentos fueron: San Andrés (267.8), Quindío (229.8), Casanare (197.1), Arauca (193.6) y Risaralda (176.1).

En el 2011 se presentaron 5792 muertes por accidente de tránsito, cifra muy similar a la presentada en el año 2010 con 5704 muertes.

Las muertes por accidente de tránsito a nivel mundial es de 1.2 millones por año, las cifras apuntan a que en el 2020 la tercera causa de muerte y discapacidad en los países desarrollados serán los accidentes de tránsito, por el aumento de autos en las carreteras.



Tabla 1 Estadística de accidentes de Tránsito en casos de muertes en Colombia 2002-2011

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal

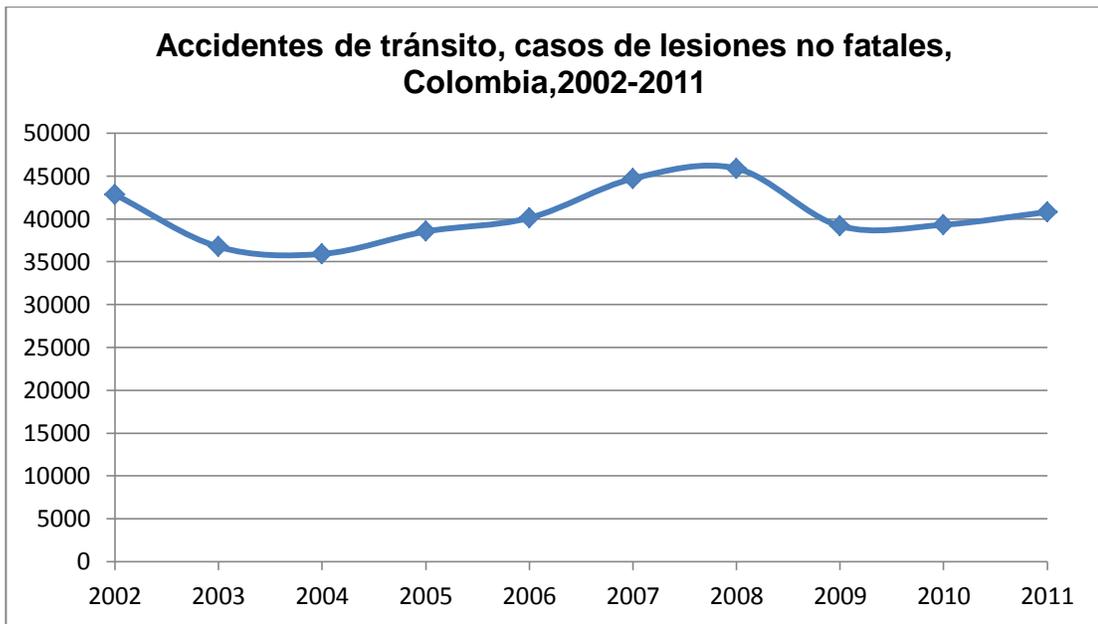


Tabla 2 Estadística de accidentes de Tránsito en casos de Lesiones No Fatales en Colombia 2002-2011

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal



Tabla 3 Estadística de accidentes de Tránsito en Tasas de muertes por cada 100000 habitantes en Colombia 2002-2011

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal

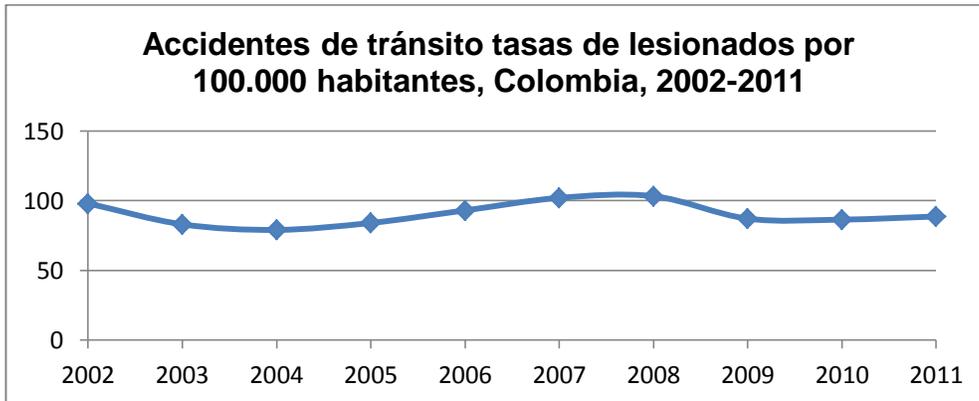


Tabla 4 Estadística de accidentes de Tránsito en Tasas de Lesionados por cada 100000 habitantes en Colombia 2002-2011

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal

ESTADÍSTICA DE CASOS DE ACCIDENTES POR EDAD EN HOMBRES Y MUJERES EN COLOMBIA AÑO 2011						
Edad (años)	Hombres		Mujeres		Total	
	Casos	Tasa	Casos	Tasa	Casos	Tasa
0 a 4	53	2.42	37	1.77	90	2.1
5 a 9	60	2.74	40	1.91	100	2.33
10 a 14	79	3.52	49	2.28	128	2.91

15 a 17	168	12.32	57	4.39	225	8.45
18 a 19	171	19.13	40	4.71	211	12.11
20 a 24	638	30.41	110	5.47	748	18.2
25 a 29	588	32.31	118	6.35	706	19.19
30 a 34	527	32.52	91	5.34	618	18.59
35 a 39	378	26.45	56	3.67	434	14.68
40 a 44	339	24.21	69	4.53	408	13.95
45 a 49	299	22.41	66	4.53	365	13.08
50 a 54	279	24.7	60	4.82	339	14.27
55 a 59	235	26.13	68	6.86	303	16.02
60 a 64	169	24.18	47	6.07	216	14.66
65 a 69	170	33.22	57	9.86	227	20.83
70 a 74	176	46.15	59	12.93	235	28.05
75 a 79	132	48.78	54	15.66	186	30.22
80 y más	190	73.79	61	17.2	251	41
Sin información	2	0	0	0	2	
Total	4653	20.47	1139	4.89	5792	12.58

Tabla 5 estadística de casos de accidentes por edad en hombres y mujeres en Colombia año 2011

Fuente: Instituto Nacional de Medicina Legal

Los accidentes de tránsito en Colombia, reflejan que mueren 20 hombres y 6 mujeres por cada 100.000 habitantes, es decir que hay una relación de hombre a mujer de 4 a 1.

3.5. PUNTOS CRITICOS POR ACCIDENTES DE TRANSITO EN CARRETERAS RURALES

Un punto crítico de accidentalidad en carreteras es aquel señalado en el Resumen Anual Estadístico de Accidentes elaborado por las autoridades viales, donde los índices de peligrosidad, y de severidad, así como las frecuencias de mortalidad y morbilidad, presentan valores elevados.

Las vías, por su diseño y construcción, han de adaptarse a las limitaciones y condiciones de sus usuarios, advirtiendo a los usuarios de los eventuales riesgos que se tengan en la vía, perdonando los errores que los usuarios cometan y dando la posibilidad de corregirlos

Generalmente la accidentalidad vial en un punto crítico está ligada a deficiencias en el diseño, en la construcción o en la operación de la vía. Un

análisis detallado y profesional de estos puntos puede, mediante medidas de bajo costo, ofrecer soluciones para reducir los accidentes en este punto.

Solucionar un punto crítico ya construido es más costoso que atender las recomendaciones de una Auditoría en Seguridad Vial en la etapa de diseño.

3.6. VARIABLES QUE INCIDEN EN LA DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS

Un accidente de tránsito es un evento impredecible, ocasionado por factores propios o ajenos, que puede ocurrir de manera premeditada y sin aviso en distintos escenarios, poniendo en riesgo la integridad del conductor y el de su entorno. Además, puede dejar como resultado uno o varios involucrados con lesión o sin lesión, daños materiales, daños psicosociales en muchos casos evitables.

Dentro de estas condiciones asociadas a accidentes y que dan nombre a los puntos negros o puntos críticos se encuentra la vía, como la monografía se enfoca a vías rurales, se pueden nombrar las variables más relevantes en estas y que tienen mucho que ver en la determinación de los puntos negros o críticos de accidentalidad, como son:

3.6.1. FACTORES GEOMÉTRICOS DE DISEÑO VIAL

3.6.1.1. *El ancho del carril no es el adecuado*

Muchas de estas vías no están construidas con un ancho suficiente, el cual reduce su capacidad y por consiguiente, peatones y motociclistas tienen que circular por el carril de los vehículos obligatoriamente, dando lugar a que se presente algún tipo de accidente.

Solución: Diseñar y construir carreteras de acuerdo a la capacidad y tipo de vehículo que va a utilizar el corredor, el carril debe ser lo suficientemente ancho para que peatones y ciclistas circulen sin sufrir algún percance.

3.6.1.2. *Falta de bermas o bermas angostas*

Una berma es la parte o espacio de la vía destinada para que el conductor efectúe una detención del vehículo sólo para realizar alguna intervención mecánica o de emergencia, nunca se debe utilizar para otra cosa como adelantar otros vehículos o como zona de parqueo, estas violaciones a las normas de tránsito son factor de accidentes de tránsito, en otras vías ni siquiera existe este espacio, y en el momento de una emergencia el vehículo no puede realizar ninguna parada, o muchas veces el vehículo estaciona en el carril sin prevenir a los demás vehículos entonces colisionan produciendo

el accidente.

Solución: todas las vías rurales deberían tener un sobre ancho que permita a ciclistas y peatones circular sin obstaculizar el tránsito de vehículos y no sólo para hacer maniobras ni paradas de emergencia por falta de bermas.

3.6.1.3. Mala señalización

La señalización es la que guía del conductor en el camino, si la señalización está en mal estado o no existe, solo la pericia del conductor evitará algún percance, en varias partes esta señalización está puesta donde no se debe, o no cumple con las normas y su visibilidad es nula, siendo un factor de riesgo para ocasionar accidentes.

Solución: como se dijo antes para que la carretera sea segura esta debe proporcionar al conductor la información y visual suficiente por donde está circulando, al estar mal o de no existir crea algún tipo de incertidumbre en el manejo del vehículo y la falta no sólo lo despista sino lo lleva a cometer errores que no van a ser culpa del conductor.

Lo importante es que si esto ocurre se debe analizar la importancia, y observar que tipo de señal debe existir allí, hay varios tipos de señalización y no para todos los casos aplica, aquí se debe realizar un estudio de Tránsito, en el que incluya varias variables que arrojen un resultado, y luego efectuar las distintas soluciones a la mala señalización.

3.6.1.4. Falta de pasos previstos para peatones

Cuando se planea construir una vía en zona rural, el funcionamiento de esta atrae a personas para formar asentamientos humanos a lado y lado de esta.

Los municipios dentro de sus planes de desarrollo tendrán que aprovisionar estos asentamientos de servicios públicos y dotación de elementos, pero se debe tener en cuenta proteger la integridad física de las personas que día a día tienen que atravesar esta carretera, cruzándola sin ningún control, y por sitios peligrosos, debería haber pasos peatonales en estos cruces, o algún tipo de mecanismo que ayude a proteger la integridad física de los peatones.

Solución: Incluir dentro del presupuesto municipal, recursos para desarrollar asentamientos con la normatividad vigente, donde ayude a solucionar problemas de infraestructura, distribuyendo los espacios acertadamente, para que peatones, deportistas y demás personas transiten con seguridad y tranquilidad, donde vehículos y animales cada uno tenga su propio espacio, y que estos no tengan relación alguna a la hora de desplazarse de un lugar a otro, se trata es de hacer una buena planeación cuando se pretenda

construir pueblos y dentro de ellos sus carreteras.

3.6.1.5. Mala iluminación

En muchos casos donde hay algún tipo de asentamiento humano, hay presencia de árboles grandes u obstáculos que impiden la entrada de luz al corredor vial impidiendo ver la carretera en horas nocturnas, aumentando así el riesgo de colisionar con algo, o salirse del carril.

Solución: cuando haya inconvenientes de iluminación por cualquier motivo, falta de energía, el sitio no es el adecuado etc. Esto va a permitir que se agrave más el problema, sobre todo para conductores que transitan en horas de la noche y si hay mal tiempo, en estos casos la vía debe tener una buena señalización tanto vertical como horizontal, que guíe y alerte al conductor con su propia luz, dónde puede estar o presentarse el mayor inconveniente del sector; dependiendo de las características geométricas del corredor.

3.6.1.6. Falta de visibilidad

Esta ocurre cuando la geometría de la vía, obligada por la topografía del terreno no permite ver el segmento vial hacia adelante a mayor distancia, se debe señalizar la vía y avisar al conductor qué debe hacer para maniobrar su vehículo, con precaución y que elementos podrá encontrar más adelante, pero si no existe una adecuada señalización, se aumenta la probabilidad de producir un accidente vial.

Solución: Alertar al conductor mediante el uso de señales Preventivas y Reglamentarias como bajar la velocidad, prohibido adelantar, curvas peligrosas, llevar luces en media, resalto o reductor de velocidad dependiendo de la geometría del segmento vial.

3.6.1.7. Falta de carriles de aceleración y desaceleración

La falta de carriles de aceleración y desaceleración, para todas las maniobras de conducción, entre otras; Hacer parada y recoger pasajeros y volver acelerar nuevamente, la ausencia de este carril obliga a los vehículos a frenar repentinamente en la calzada principal, sino hay señalización puede incurrir en algún tipo de accidente.

Solución: donde haya asentamientos humanos y/o afluencia de personas, se debe pensar en destinar puntos de paradero de subida y bajada de pasajeros, para los cuales dentro de la geometría horizontal de la vía y por sentido debe ir un carril adicional, para desacelerar el vehículo de transporte público, que debe recoger el pasajero, acelerar por el mismo carril de

aceleración hasta canalizar nuevamente al carril normal de la vía, sin obstaculizar el libre paso de vehículos, este se debe hacer realizando un estudio de tránsito detallado.

3.6.1.8. Cruces en ángulo recto o cambios bruscos de dirección

Cuando existen cruces bien sea peatonales y/o vehiculares y no hay señalización ni los elementos de protección adecuada que le indiquen al conductor y/o al peatón la presencia de este cambio de dirección es probable que pueda ocurrir algún tipo de accidente, bien sea por distracción, por desatento, o por otros factores que llevan a cometerlo.

Solución: cuando hay este tipo de cambios bruscos de dirección, se debe alertar al conductor mediante señales de Tránsito Reglamentarias como un Pare, ceda el Paso, un solo sentido, línea antibloqueo, reductor de velocidad, para que con esto el conductor pueda tomar una decisión acertada al maniobrar su vehículo.

3.6.1.9. Peralte inadecuado

En vías rurales y en terrenos accidentados por la topografía, en el trazado geométrico de la vía es necesario implementar curvas sucesivas en ambos sentidos y dependiendo de la velocidad de diseño y el tipo de tráfico es obligatorio diseñar peralte en las curvas con el fin de contrarrestar la fuerza centrífuga que ejerce en los vehículos cuando éstos toman la curva a cierta velocidad, la ausencia de este elemento de la vía aumenta la posibilidad de que ocurra un accidente, además se ha visto que cuando se ha intervenido la vía para rehabilitación del pavimento y/o calzada, se borra el peralte o queda al contrario, obligando al conductor a transitar con precaución, pero para el que no la conozca aumenta el riesgo de perder el control del vehículo y salirse de la calzada, todo por no efectuarse la adecuada intervención de la vía.

Se recomienda alertar al conductor cuando exista una curva peligrosa mediante el uso de señales de tránsito preventivas y reglamentarias, bajar la velocidad, se puede colocar reductores de velocidad, y cuando haya mantenimiento o rehabilitación de la carpeta asfáltica se debe mantener en su mayoría la geometría horizontal y vertical de la vía incluidos los peraltes para así brindar mayor seguridad.

3.6.1.10. Sucesión de radios de giro grande y pequeño

En vías rurales donde se presenta terreno montañoso es mayor la presencia de curvas sucesivas, la velocidad no va a ser igual en todas las curvas debido a sus radios de giro y visibilidad, además, la mayoría de estas vías

son doble sentido de dos carriles, por lo cual no existe la posibilidad para adelantar otro vehículo y por ser de radios pequeños.

Cuando transitan tracto camiones, en curvas de radio pequeño necesitan ocupar más de un carril por lo que se debe diseñar en estas curvas un sobre ancho, para que estos vehículos puedan girar sin tener que invadir el carril contrario y de pronto colisionar con otro vehículo, estos accidentes son frecuentes en estos tipos de vía.

Solución: Es inevitable que haya este tipo de trazado en las vías, pero si se puede generar algún tipo de precaución al transitar, como es el de concientizar al conductor mediante el uso de señalización vertical, señales reglamentarias y Preventivas como el de reducir la velocidad, curvas peligrosas, no adelantar, obstáculos en la vía entre otras, que ayuden a que el conductor tome precauciones.

3.6.1.11. No garantizar la mínima distancia de visibilidad

Para el diseño de las vías se deben dejar unos segmentos en el alineamiento vertical y horizontal, los cuales son usados para hacer paradas y/o adelantar otros vehículos; Se debe dejar la distancia necesaria y suficiente para que los vehículos puedan adelantar a otros, hacer paradas de emergencia y/o recoger pasajeros, con el propósito que los vehículos en el desplazamiento y sus conductores tengan las distancias suficientes y el tiempo para reaccionar ante cualquier mala maniobrabilidad. Estas indicaciones son indispensables en zonas donde no están marcadas estas franjas y son frecuentes los accidentes por atropello o colisión.

Solución: en aquellos sitios donde le geometría de la vía restringe algunos momentos en la maniobrabilidad de los vehículos, por falta de una visibilidad adecuada que brinde seguridad al momento de transitar por el lugar, es por eso que en estos sitios se deben colocar señales verticales de tránsito donde le indiquen al conductor que debe hacer y que precauciones adoptar.

3.6.1.12. Falta de reductores de velocidad

En pequeños poblados, inspecciones, jurisdicciones, zonas escolares, y pasos peatonales, por donde va el corredor vial se debe ejercer control de velocidad por lo que se deben utilizar dispositivos de control de velocidad como son los reductores que los hay de varias formas y se utilizan según el caso, la ausencia de estos dispositivos hacen que el conductor no respete los límites de velocidad, haciendo que se produzcan los accidentes de tránsito.

Para colocar reductores de velocidad primero se debe hacer un estudio previo de tránsito, en el que indique si se deben instalar, a la vez deben ir acompañados de una señalización, cumplir normas de seguridad y deben ser ubicados estratégicamente de tal forma que el conductor entienda y adopte medidas cautelares.

3.6.2. FACTORES ASOCIADOS AL MANTENIMIENTO Y AL ESTADO DE LAS VÍAS

3.6.2.1. *Falta de mantenimiento de las calzadas o de la carpeta asfáltica*

Un proyecto de carretera comprende varias etapas y una de estas es la del mantenimiento durante la vida útil, pero cuando éste no ocurre ésta empieza a deteriorarse y ocasionar daños graves en su estructura, geometría y superficie, afectando la seguridad y el confort para los conductores, los daños más comunes en el pavimento y que provocan el mayor índice de accidentes son los baches, abultamientos en la calzada, hundimientos, mal drenaje entre otros, los más susceptibles a estos factores de daño son los motociclistas.

Solución: Cuando se establece un programa de mantenimiento rutinario antes y después de construido y pavimentado el corredor vial, se va a mantener no sólo la superficie del pavimento en buen estado sino que va a disminuir los costos de operación. Es por eso que cuando se piense en pavimentar un proyecto vial se debe planear, y ejecutar garantizando los recursos que ayuden a mantenerla durante su vida útil, esto ayuda a disminuir problemas legales causados por demandas y afectaciones que se produjeron por el mal estado.

3.6.2.2. *Inexistencia de mantenimiento de separadores, bermas, iluminación y drenaje superficial*

Al igual que a la carpeta asfáltica a estos elementos de la vía hay que realizarle un mantenimiento rutinario con el fin de preservar su funcionamiento y aumentar la vida útil, el mal estado de alguno de estos elementos producen riesgo en la seguridad de la carretera y se pueden convertir en armas mortales para los conductores.

Solución: cuando hay vías de doble calzada, la barrera que las separa o separador, se convierte en un arma mortal para los que transitan la vía, cuando este no se le hace el mantenimiento rutinario, no se sitúa la señalización correspondiente, no se hace limpieza de cunetas, genera desconfianza al usuario de la vía y por consiguiente un problema para la

entidad de tránsito de la jurisdicción, es por eso que esta actividad se debe realizar periódicamente, con cuadrilla de mantenimiento.

3.6.2.3. *Presencia de obstáculos en la vía*

Este es uno de los factores predominantes para que ocurra un accidente, de pronto el conductor va transitando por la vía y repentinamente se encuentra con un tipo de obstáculo en la vía y no da tiempo de reaccionar para poder maniobrar el vehículo y ocurre el accidente, estos obstáculos pueden ser móviles o fijos y si no existe algún tipo de información o señalización acerca de estos, aumenta el riesgo de que ocurra un accidente.

Solución: La presencia de algún obstáculo en la vía es un factor alto de accidentalidad, es por eso que donde haya presencia de estos se deben demarcar y señalizar correctamente, de tal manera que el conductor se percate de la presencia de éstos en el tiempo y el lugar correcto.

3.6.3. FACTORES DE CIRCULACIÓN Y CONDICIÓN DEL TRÁNSITO

3.6.3.1. *Diferencia notoria de velocidades entre los vehículos de dos ruedas y los automotores*

Muchas veces se ejerce el poder entre un vehículo y otro ya sea por poder de motor, marca, clase, tipo etc., y se abusa de estos factores en la carretera sobre todo con la velocidad, pues la carretera tiene ciertas restricciones que deben ser respetadas. Desafortunadamente hay conductores irresponsables, que les importa poco muchas de estas restricciones y las violan, poniendo en riesgo su propia vida y la de los demás en la vía.

Solución: se debe educar y enseñar las normas de tránsito al momento de emitir las licencias de conducción, en las que haya compromiso por parte de los conductores que, cuando se haga uso de la vía en vehículos de dos y cuatro ruedas, cada quien debe ser consciente de lo que hace, y en algunos lugares adoptar políticas que restrinjan el uso inadecuado de estos vehículos, sólo de esta manera bajará la accidentalidad.

3.6.3.2. *Maniobras erradas de los conductores de vehículos de dos ruedas*

Estos conductores transitan irresponsablemente adelantando vehículos en sitios prohibidos, en zigzag, por la derecha, es por eso que encabezan las estadísticas de accidentes de tránsito.

Solución: se debe educar y enseñar las normas de tránsito en centros de conducción al momento de emitir las licencias, en las que haya compromiso

por parte de los conductores que, cuando se haga uso de la vía en vehículos de dos ruedas, cada quien debe ser consciente de lo que hace, y en algunos lugares adoptar políticas que restrinjan el uso inadecuado de estos vehículos, sólo de esta manera bajará la accidentalidad.

3.6.4. FACTORES IMPUTABLES A LOS PEATONES

Este factor está asociado a la poca atención que se le da a las normas de tránsito por parte de los peatones.

3.6.4.1. No mirar a la izquierda y derecha antes de cruzar la calzada, para comprobar que no vienen vehículos

Este tipo de accidente es muy común en zonas pobladas y en personas muy jóvenes o muy adultas, o que presentan algún tipo de enfermedad mental, debido a que estas personas no ven el peligro asociado o no toman decisiones es por eso que inconscientemente lo hacen cruzando sin precaución alguna.

Solución: Las personas más vulnerables como son niños y ancianos, deben cruzar siempre acompañado por una persona responsable, nunca hacerlo sólo ni en sitios poco visibles a los conductores.

3.6.4.2. Atravesar la calzada en forma diagonal

Este factor imputa a personas que no les gusta caminar mucho, y hacen honor a el análisis matemático que dice que la distancia más corta entre dos puntos es una línea recta, se cumple lo hacen para ahorrar esfuerzo es por eso que muchos peatones toman esta decisión absurda poniendo en riesgo su vida y la de los demás.

Solución: Es necesario concientizar a los peatones y a la población general, acerca del uso de las calzadas, e incentivar programas educativos donde de forma pedagógica, repetitiva se cree una cultura para el uso adecuado de las calzadas, especialmente en zonas cercanas a carreteras o vías principales.

3.6.4.3. No caminar por la berma, cerca de la calzada y de frente a los vehículos que vienen en el mismo sentido

En carreteras rurales cuando se requiere caminar, se debe hacer sobre la berma que está en sentido contrario al tránsito, con el fin de observar los vehículos que vienen en el mismo sentido y así poder reaccionar ante cualquier eventualidad que se vaya a presentar, no hacerlo en bicicleta, en animales, ni motocicletas, esto puede aumentar el riesgo de sufrir accidentes.

Solución: Por norma es de uso obligatorio que los peatones transiten en sentido opuesto a la dirección que llevan los vehículos, en zonas rurales es difícil controlar el desacato a la norma, pero mediante la implementación de estrategias educativas, donde se aborde la población en programas efectivos dirigidos a las escuelas, colegios, familias y población en general.

3.6.4.4. *Cruzar la carretera en curvas o cerca de ellas*

Al no haber suficiente visibilidad para observar los vehículos que se aproximan se toma la decisión de cruzar, haciendo que en cualquier momento pueda llegar a ocurrir un accidente.

Solución: Es una decisión que adopta el peatón para cruzar de un lado al otro, en sitios poblados debe estudiarse esa posibilidad implementando el uso de cebras o cruces peatonales, advirtiendo al conductor mediante señales verticales y horizontales y así prevenir accidentes.

3.6.4.5. *No utilizar obligatoriamente los puentes peatonales, cuando estos existan*

En áreas pobladas existe algún tipo de paso peatonal, pero en la mayoría de los casos la gente no los utiliza por varias excusas, que les da miedo, que son inseguros, muy largos entre otros y se atreven a cruzar la calzada sin medir las consecuencias.

Solución: para la Planeación en la construcción de un puente antes se deben realizar estudios que den resultados necesarios para su implementación, el puente debe brindar al usuario ante todo seguridad, se debe diseñar que tenga algunas especificaciones como lo son; resistencia, seguridad, vista, buena iluminación, multipropósito (Rampa de Minusválidos), que atraiga al peatón a usarlo no pasar por el lado, ese toque se lo da el diseñador, que sea económico y de esa manera preste el servicio necesario ayudando a preservar la vida de los peatones.

3.6.5. FACTORES IMPUTABLES AL AMBIENTE

El tiempo y el factor clima es diferente en distintas zonas, y esto influye muchísimo en la tasa de accidentalidad, por ejemplo en zonas altas es muy común la niebla densa, haciendo casi invisible la calzada y la presencia de otros vehículos que van en el mismo sentido o que vienen en sentido contrario, además de la presencia de obstáculos, otro factor es la lluvia, se sabe que en un pavimento húmedo la fricción de la llanta del vehículo con el pavimento disminuye notablemente, haciendo que la distancia del frenado aumente y en varias ocasiones haga perder la estabilidad del vehículo, haciéndolo salir de la vía o haciéndolo colisionar con un objeto, arriesgando

la vida de sus ocupantes, por otro lado en zonas de clima cálido surge un cambio en el estado de ánimo del conductor que hace que pierda reflejos y pericia en la conducción de su vehículo aumentando el riesgo de que se salga o choque, fuera de la vía perdiendo la vida, otro caso más aislado es por factores contaminantes como son la presencia de gases tóxicos en el ambiente, esto hace que el conductor se duerma conduciendo y se salga de la vía, entre otros.

Solución: Cuando se planea utilizar la carretera, se debe hacer con tiempo, se debe programar el viaje de tal manera que el conductor pueda saber el estado de la misma con anticipación, actualmente hay muchas maneras de saberlo y en tiempo real como el uso de la Internet, Teléfono Celular Inteligente, entre otros que ayudan a programar los viajes, adoptando las precauciones necesarias del caso.

3.6.6. FACTORES IMPUTABLES A LOS CONDUCTORES

En la mayoría de los casos graves de accidentes este factor ocupa los primeros lugares en índices, debido a que tiene que ver con el comportamiento de los conductores al desobedecer las normas de tránsito, otro factor es la impericia de algunos conductores, El estado de embriaguez, no mantener la distancia entre vehículos, exceso de velocidad, obstaculizar el tránsito, deficiencias físicas y mecánicas del vehículo automotor entre otros que conllevan al error y por consiguiente provocar un grave accidente Por lo anteriormente expuesto, para dar una solución a este problema es importante trabajar el tema desde el núcleo familiar, social y educativo donde haya paulatinamente una labor de sensibilización y concientización en cuanto a las implicaciones que tiene ser víctima o victimario en un hecho violento de esta naturaleza.

3.7. INSTRUCCIONES PARA LA DETERMINACIÓN DE CARRETERAS PELIGROSAS Y SECTORES CRÍTICOS

Como referencia el estudio realizado en el año 1986 por el ingeniero Sergio Pabón, el INTRA y la Universidad Nacional, donde se sugiere implementar y alimentar un banco de datos sobre accidentalidad en Colombia, con el fin de establecer los puntos críticos presentes en el país.

Para ello en el documento se plantea un sistema de recolección de información sobre accidentes de tránsito y cómo crear y mantener dicho archivo vigente.

El estudio muestra unas estadísticas y porcentajes referentes al año 1982, sobre la accidentalidad en zonas rurales, haciendo énfasis que en estas zonas se presentan índices elevados y son los de mayor preocupación por parte de las autoridades.

En el análisis expuesto se hace referencia a la necesidad de mejorar el sistema de recolección de la información de accidentes de tránsito por parte de las autoridades próximas al evento, éste con el fin de establecer y conocer permanentemente las causas de accidentalidad. Se empiezan a enumerar un grupo de características mínimas que se deberían adoptar para mejorar el acceso a la información existente, éste con la idea de tener un acceso rápido a la información y de igual manera determinar los sectores críticos en las carreteras.

Con el fin de tener un acceso eficaz a la información se plantea un formulario que permite analizar la vía por kilómetros, esto con el fin de precisar los posibles tramos peligrosos, los accidentes son registrados en el informe Policial de accidentes de tránsito que presenta dos (02) Formatos y deben ser diligenciados por la autoridad vial y remitidos a la oficina regional y posteriormente a la dirección general de tránsito.

En este estudio se sugieren tres índices que permitirán relacionar el número de accidentes totales, el número de accidentes con víctimas, el número de muertos y el número de heridos con el volumen de vehículos que circulan en un tramo de carretera dado.

Dichos índices usados en el documento se presentan a continuación:

3.7.1. INDICE DE PELIGROSIDAD EN ACCIDENTES TOTALES (Pat)

Relaciona el número total de accidentes registrados en un año con la cantidad de vehículos que circula por un sector determinado de carretera. Se evalúa mediante la expresión:

$$\text{Pat} = \frac{N}{\text{TPD} \times 365 \times L} \times 10^6 \frac{\text{Accidentes}}{\text{vehículos} \times \text{Km.}}$$

En donde:

N: Número de accidentes totales en el año

TPD: Tránsito promedio diario en vehículos por día

L: Longitud de la sección en Km.

3.7.2. INDICE DE PELIGROSIDAD EN ACCIDENTES CON VÍCTIMAS (IPav)

Relaciona el número de accidentes con víctimas registrados en un año con la cantidad de vehículos que circulan por un sector determinado de carretera. Se calcula mediante la expresión:

$$IPav = \frac{Nv \times 10^6 \text{ Accidentes}}{TPD \times 365 \times L \text{ vehículos} \times \text{Km.}}$$

En donde:

Nv: Número de accidentes con víctimas en el año.

TPD: Tránsito promedio diario en vehículos por día

L: Longitud de la sección en Km.

3.7.3. INDICE DE SEVERIDAD (IS)

Relaciona el número equivalente de accidentes registrados en un año con la cantidad de vehículos que circula por un sector determinado de carretera. Se obtiene mediante la expresión:

$$IS = \frac{Ne \times 10^6 \text{ Accidentes equivalentes}}{TPD \times 365 \times L \text{ Vehículos} \times \text{Km}}$$

En donde:

N: Número equivalente de accidentes = 12 AM + 3 AH + AS

AM: Número de accidentes con muertos o con muertos y heridos

AH: Número de accidentes con heridos solamente

AS: Número de accidentes con daños solamente

TPD: Tránsito promedio diario en vehículos por día

L: Longitud de la sección en Km.

En el documento se permite tener una información más completa y clara sobre la accidentalidad en las carreteras, según archivos que se relacionan a continuación: informes de accidentes, información estadística sobre accidentes por kilómetro y resumen anual estadístico sobre accidentes, esto con el fin de garantizar una recopilación veraz de la información existente.

Luego de mencionar los índices de peligrosidad, en el documento se procede a identificar las carreteras peligrosas en una determinada oficina Regional teniendo como referencia en cada carretera y cada año lo siguiente:

- Accidentes totales sin víctimas, con víctimas, con muertos, con heridos, número de muertos y número de heridos.
- Tránsito promedio Diario Ponderado (TPDp), ya que el volumen de tránsito a lo largo de una misma carretera varía de un tramo a otro.

En el estudio se menciona que para la identificación de sectores críticos se deben tener en cuenta los valores de accidentes totales sin víctimas, con víctimas, con muertos, con heridos, número de muertos y número de heridos, además de los índices de peligrosidad y severidad, teniendo como referencia los siguientes criterios:

- Índice de peligrosidad en Accidentes totales mayor o igual a 1.8
- Índice de peligrosidad en accidentes con víctimas mayor o igual a 1.0
- Índice de severidad mayor o igual a 8.0
- Número total de accidentes por año mayor o igual a 3
- Que los índices posean valor mayor que el mínimo establecido por lo menos en un número de años equivalente al 60% del periodo de análisis. Por ejemplo en 2 de 3 años, en 3 de 5 años, etc.

Luego de establecer los lugares críticos en la vía, el siguiente paso es tratar de determinar la causa o las causas más probables que llevaron al accidente. Esto con el fin de mejorar los datos obtenidos y relacionar la información obtenida en cada caso, con ayuda de los archivos ya existente sobre la vía analizada.

Se resalta la importancia de confrontar la información existente de un tramo crítico cuándo este hace parte del inicio o del final de un kilómetro, pues cabe la posibilidad de que la causa de accidentalidad de este tramo se deba al anterior o posterior del mismo.

3.8. IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES EN CASOS TÍPICOS DE ACCIDENTALIDAD

Las recomendaciones para la implementación de soluciones son:

3.8.1. Tramos curvos

En estos tramos se pueden presentar las siguientes condiciones:

- Terreno montañoso

- Pendientes longitudinales fuertes
- Radios de curvaturas pequeños
- Varias curvas sucesivas con entre tangencias mínimas entre una y otra.

Las posibles causas que conllevan a un accidente en un sitio como este son:

- Distancias de visibilidad muy corta, debido a los radios pequeños.
- Adelantar o cambiar de carril.
- Velocidad mayor a la máxima de seguridad para la curva en cuestión
- Lentitud de autos pesados en pendiente fuertes, ya que originan congestión y dificultad en el tránsito.
- Pavimento húmedo, que sumado a las velocidades altas generan un deslizamiento del vehículo y pérdida de la dirección, a la hora de frenar.
- Carencia de señalización y demarcación adecuada, principalmente en la noche y en condiciones atmosféricas extremas
- La no existencia de delineadores, que permitan apreciar el sentido y amplitud de la curva
- La no existencia de barreras de seguridad que contengan los vehículos y eviten así que éstos se salgan de la vía.

Las recomendaciones para ser implementadas en estos sectores críticos son:

- Señalización y demarcación adecuada de todo el sector, incluyendo los tramos de aproximación, de acuerdo con lo estipulado por el Manual de Señalización vial emitido por el Ministerio de Transporte. Así se prevendrá al usuario acerca de la presencia y sentido de las curvas, se le indicará la velocidad máxima segura a la que deberá transitar, se reglamentará su comportamiento, etc.
- Colocación de delineadores, indicadores del sentido de la curva y barreras de seguridad convenientemente pintados y colocados.

Las obras recomendadas a mediano plazo para disminuir los riesgos de accidentes son:

- Reductores de velocidad (tramos en superficies rizadas) en las rectas de aproximación a las curvas, cuya construcción y especificaciones técnicas dependerán del porcentaje de velocidad a reducir.
- Proveer al pavimento de un tratamiento superficial que lo proteja del desgaste y le proporcione una superficie antideslizante, de ser necesario en el tramo de vía.
- Cuando el ancho de la calzada lo permita se deberán demarcar tres carriles, dos para el ascenso y uno para el descenso, de modo que se facilite la maniobra de adelantamiento de los vehículos que transitan a bajas velocidades.

Algunas recomendaciones que se plantean a largo plazo para contribuir a conseguir un tránsito seguro, son:

- Rediseño de los elementos geométricos con el fin de proporcionar a los usuarios mayor comodidad y seguridad, al aumentar los radios de curvatura, proveer de sobre ancho a las curvas, ampliar entre tangencias, mejorar desarrollos de peralte, etc.
- En tramos en que las pendientes longitudinales sean fuertes y la calzada demasiado angosta, se deberá estudiar la posibilidad de realizar una ampliación de modo que se puedan demarcar 3 carriles y se facilite el adelantamiento de los vehículos.

3.8.2. Tramos rectos

En estos sitios críticos se deben revisar y tener en cuenta:

- La existencia de construcciones aledañas
- La pendiente longitudinal
- El ancho de la calzada
- La existencia o no de bermas

Las causas más probables de accidente en estos tramos son:

- Las altas velocidades, debidas al alineamiento horizontal que además produce somnolencia a los conductores.
- Gran rango de velocidades que originan congestión y frecuentes maniobras de adelantamiento.
- Los buses intermunicipales mal estacionados, por obstrucción a la vía.
- Falta de señalización de los automóviles varados.
- Imprudencia de peatones.
- Entrada y salida de automóviles en zonas semi-urbanas.
- Estacionamiento de vehículos pesados en la vía.

Algunas obras a realizar en forma inmediata con el fin de disminuir la accidentalidad en estos tramos rectos son:

- Colocación de señales y demarcación del sector, en materiales efectivos de acuerdo a normatividad vigente.
- Líneas transversales al eje de la vía colocadas a una distancia cada vez menor que produzcan un efecto óptico en el conductor que lo hagan creer que viaja demasiado rápido y disminuya su velocidad.
- Cuando existan curvas verticales, cóncavas o convexas, se deberán colocar delineadores que ayuden a visualizar el camino.

Soluciones a implementar a corto o mediano plazo:

- Construcción de bermas adecuadas.
- Adecuación de zonas para estacionamiento, si el sector es urbano, y construcción de bahías de parqueo si hay necesidad.

(Cuando existan retenes, se deberán dotar de instalaciones que les permita operar haciendo salir a los vehículos de la vía, para revisarlos sin que reduzcan la capacidad y originen congestión en el tránsito).

- Iluminación del sector si es semi-urbano o existe un volumen de tránsito peatonal considerable.
- Si las velocidades a las que se transita son demasiado altas y esto constituye un inminente riesgo de accidentalidad, debido a las características del sector, se deberán construir reductores de velocidad (tramos de superficie rizada).

Se recomienda la construcción de dos calzadas, con el fin de separar los flujos vehiculares, ya que los choques de frente son los más comunes y fatales.

3.8.3. Intersecciones

En estos tramos críticos se genera una serie de deficiencias y situaciones como las siguientes:

- Formación de conglomerados de construcciones alrededor de la vía, en general por restaurantes.
- Estacionamiento de los vehículos en estos restaurantes, lo que impide la visibilidad de los vehículos que transitan la intersección.
- Adelantamientos indebidos.
- Salidas imprudentes.
- Frenadas intempestivas.
- Tránsito elevado de peatones.
- Mal parqueo de las flotas (buses intermunicipales).
- Mala señalización.
- Poca iluminación.

Las posibles soluciones y recomendaciones para mejorar este punto crítico son:

- Colocación de todas las señales de tránsito necesarias, además hacer una demarcación adecuada a la vía y una señalización de zonas de estacionamiento y parqueo.

- Construcción de resaltos o “policías acostados”, de radio amplio, en aquellas vías de la intersección que sean de menor orden, con el fin de obligar a los conductores a detener completamente sus vehículos, antes de tomar la vía o vías principales. Estos resaltos deberán ir acompañados de una señalización y demarcación apropiada.
- Adecuación de zonas de estacionamiento para los restaurantes del sector, de modo que no disminuyan la visibilidad en la intersección.
- Construcción de reductores de velocidad (tramos en superficie rizada) en los sectores adyacentes a la intersección, con el fin de obligar a los usuarios a disminuir la velocidad.
- Iluminación del sector para garantizarle a los peatones seguridad en horas nocturnas, siempre y cuando el análisis de la información lo justifique.
- Construcción de carriles de aceleración y desaceleración, lugares adecuados de estacionamiento y bahías para el paradero de los buses.
- Rediseño de la intersección, en primera instancia nivel, cuyo objetivo es canalizar el flujo vehicular permitiendo un mayor control de las maniobras y dando al usuario comodidad y seguridad.

3.9. QUÉ HACER PARA IDENTIFICAR PUNTOS NEGROS EN CARRETERAS

En el segmento o tramo vial identificado se debe medir el riesgo según el factor atribuible con una escala de peligrosidad y potencialidad de riesgo, así se presentan los factores de mayor prelación con su respectivo índice de riesgo, para lo cual se debe conocer con anterioridad las variables que inciden en los accidentes de tránsito, después de determinado el índice de riesgo se valora y se localiza geográficamente para caracterizarlo.

Se debe hacer una descripción y ubicación del punto que para mayor conocimiento debe ir acompañado de un plano de localización y fotografías del lugar, también una descripción de los elementos de infraestructura; como la señalización e Iluminación del lugar, las condiciones de la demarcación, estado del pavimento, de la infraestructura, circulación para peatones, la disponibilidad de paraderos de transporte público. Adicionalmente, se hace una evaluación de los andenes, separadores, carriles y calzadas de las vías del entorno, se hace una aproximación a la operación del tráfico y las posibilidades de acceso seguro de los peatones.¹

Del índice de riesgo se toma el valor y se reemplaza en la siguiente ecuación y así se determina el punto crítico.

¹ Tomado de Determinación de Puntos Críticos en Peatones en las ciudades del país que presentan mayores índices de accidentalidad de este actor Fondo de Prevención vial Noviembre de 2007.

Número de accidentes mortales x 100.000.000

Índice = -----

Total vehículos – kilómetros

3.10. CAUSAS DE ACCIDENTES

Cuando ocurre un accidente siempre debe haber una causa, un lugar, un objeto y un causante, a continuación se presentan cada una de las causas:

CAUSA DE LOS ACCIDENTES		
1. DEL CONDUCTOR		
CODIGO	CAUSA	DESCRIPCION
101	Adelantar en curva	Sobrepasar a otro vehículo en cualquier curva sea que exista o no la demarcación
102	Adelantar por la derecha	Utilizar la berma o parte de ella para sobrepasar un vehículo.
103	Adelantar cerrando	Cuando se obstruye el paso al vehículo que va a pasar o al que sobrepasó.
104	Adelantar invadiendo vía	Sobrepasar invadiendo la vía de otro que viene en sentido contrario.
105	Adelantar en zona prohibida	Sobrepasar a un vehículo donde exista la línea separadora central continua y que no sea una curva.
106	Aprovisionamiento indebido	Proveer combustible llevando pasajeros o con el motor encendido.
107	Cambio de carril sin indicación	No utilizar luces direccionales o señales de mano para cambio de carril.
108	Carga sobresaliente sin señales	Cuando el vehículo que lleva carga fuera de la carrocería no utiliza señales faroles rojos para indicarlo.
109	Sueño por cansancio	Cuando el sueño domina al conductor del vehículo.
110	Distraerse	Cuando el conductor no está pendiente de la vía y de las acciones de los demás conductores.
111	Bajar obstáculo en la vía	Piedras y ramas dejadas en la vía por los conductores.
112	Desobedecer señales	No acatar las indicaciones de las señales existentes en el momento del accidente. No confundir con carencia de señales.
113	Desobedecer al Agente	No acatar las actuaciones del Agente de Tránsito.
114	Embriaguez aparente	Cuando se observa ingerencia de alcohol.
115	Embriaguez o droga	Cuando se ha llevado a cabo la prueba y se constata el estado de beodez.
116	Exceso de velocidad	Conducir a una velocidad mayor a la permitida en el sitio del accidente.
117	Explosivos o similares con pasajeros	Transportar materiales inflamables, venenosos o corrosivos, llevando pasajeros.
118	Falta de mantenimiento mecánico	No corregir las deficiencias mecánicas de que se habla en los numerales 101 al104.
119	Frenar bruscamente	Detenerse o frenar repentinamente, normalmente se deja huella o se produce sonido al frenar.
120	Pasajeros obstruyendo al conductor	Cuando se transportan usuarios en zona del conductor.
121	No mantener distancia de seguridad	Conducir muy cerca del vehículo de adelante sin guardar los 10 metros en carretera y 5 metros en vías urbanas.

CAUSA DE LOS ACCIDENTES		
1. DEL CONDUCTOR		
CODIGO	CAUSA	DESCRIPCION
122	Girar bruscamente	Cruce repentino con o sin indicación.
123	Girar sin indicación	No hacer uso de las luces direccionales o señales de mano al girar.
124	No cambiar luces	Utilizar luces altas frente al vehículo que viene en sentido contrario.
125	Parquear sin seguridad	No poner frenos de emergencia, elementos de bloqueo os similares.
126	Animales en la vía	Aparición repentina de animales.
127	Transitar en contravía	Ocupar el carril de sentido contrario.
128	Recoger o dejar pasajeros sobre la vía	No orillarse para dejarlos o recogerlos en la berma o en el andén.
129	Transitar sin luces	No utilizar las luces por negligencia o por daño cuando esta se requiera.
130	Salirse de la vía	Dirigirse o transitar parcial o totalmente por la berma. No confundir con distracción.
131	Subirse al andén o separador	Transitar parcial o totalmente sobre la acera o separador, repentina o intencionalmente.
132	No respetar prelación	No detener el vehículo o ceder el paso cuando se viene por una vía sin prelación.
133	Reverso imprudente	Dar marcha atrás sin fijarse, sin utilizar luces, en forma rápida y excesiva.
134	Impericia en el manejo	Cuando el conductor no sabe maniobrar ante una situación de peligro.
135	Transitar por fuera del carril	Por invadir el carril adyacente del mismo sentido. Pisar las rayas o líneas de demarcación. No confundir con transitar en contravía.
136	Transitar zigzagueando	No conducir derecho por su carril, sobre-pasar repentinamente.
137	Remolques sin precaución	Vehículo remolcado que no lleva señales o transita en velocidad excesiva.
138	Incendio por reparación indebida	Reparar un vehículo en la vía sin tomar las precauciones debidas.
139	Falta de señales en vehículo varado	No colocar la señal de peligro a una distancia aproximada de 40 metros adelante y atrás.
140	Falta de precaución por niebla, lluvia o humo	Conducir en estas circunstancias y no disminuir la velocidad, ni utilizar las luces.
141	Vehículo mal estacionado	Parquear un vehículo parcial o totalmente paralelo o atravesado sobre la calzada.
142	Semáforo en rojo	Pasar cuando el semáforo se encuentra en luz roja.
143	Poner en marcha un vehículo estacionado sin precaución	Cuando se arranca sin respetar la prelación de los vehículos que se encuentran en marcha.
144	otras	Se debe especificar cualquier causa diferente a las anteriores.

CUADRO 1 Causa de Accidentes provocados por conductores

Fuente: Identificación y solución de puntos críticos de accidentalidad en carreteras, Sergio Pabón Universidad Nacional 1986.

CAUSA DE LOS ACCIDENTES		
2. DEL VEHÍCULO		
CODIGO	CAUSA	DESCRIPCION
201	Fallas en las llantas	
202	Fallas en los frenos	
203	Falla en la dirección	
204	Fallas en luces direccionales	
205	Fallas en luces de frenos	
206	Fallas en luces delanteras	Daño repentino que se presenta en los vehículos durante el viaje en alguno de los elementos indicados.
207	Fallas en luces posteriores	
208	Fallas en pito. Ausencia o deficiencia	
209	Fallas en el exhosto. Gases en el interior del vehículo.	
210	Fallas en el limpia brisas	
211	Fallas en el sistema eléctrico	
212	Fallas en las puertas	
213	Ausencia o deficiencia de espejos retrovisores	Carencia total, falta de uno de ellos o quebrados durante el viaje.
214	Vidrios en mal estado	Vidrios que durante el viaje resulten quebrados.
215	Fallas en la tapa del motor	Cuando se abre el capó por desajustes.
216	otra	Se debe especificar cualquier causa diferente a las anteriores.

CUADRO 2 Causas de accidentes de tránsito provocado por fallas en el vehículo

Fuente: Identificación y solución de puntos críticos de accidentalidad en carreteras, Sergio Pabón Universidad Nacional 1986.

CAUSA DE LOS ACCIDENTES		
3. DE LA VÍA		
CODIGO	CAUSA	DESCRIPCION
301	Ausencia total o parcial de señales	Ausencia total cuando no existe ninguna, ausencia parcial cuando existe alguna de ellas o sin adecuado mantenimiento. Se aplica para el sitio del accidente.
302	Ausencia o deficiencia de demarcación	Ausencia cuando no existe la demarcación. Deficiencia cuando se encuentra borrosa o existe parte de ella. Se aplica para el sitio del accidente.
303	Superficie lisa	Cuando sobre la vía se encuentra aceite, barro o similares.
304	Superficie húmeda	Cuando la vía o parte de ella se encuentra mojada.
305	Obstáculos en la vía	Derrumbes y obras de construcción sin señales. No confundir con dejar obstáculos en la vía.
306	Huecos	Cuando la calzada tenga huecos, que alteren la velocidad o dirección de los vehículos.
307	Otra	Se debe especificar, cualquier causa diferente a las anteriores.

CUADRO 3 Causa de Accidentes provocados por problemas en la vía

Fuente: Identificación y solución de puntos críticos de accidentalidad en carreteras, Sergio Pabón Universidad Nacional 1986.

CAUSA DE LOS ACCIDENTES		
4. DEL PEATÓN		
CODIGO	CAUSA	DESCRIPCION
401	Pasar semáforo en rojo	Pasar la vía cuando el semáforo se encuentre en rojo para el peatón.
402	Salir por delante de un vehículo	Cruzar repentinamente por delante de un vehículo estacionado, sin observar.
403	Transitar por la derecha en vías rurales.	Caminar en el mismo sentido de los vehículos y fuera de la calzada.
404	Transitar por la calzada	Caminar por la zona destinada al tránsito de vehículos.
405	Jugar en la vía	Jugar o transitar en la vía zigzagueando en patines, patinetas o similares, sobre la calzada.
406	Cruzar en diagonal	Cuando no se hace el cruce en forma perpendicular a la vía.
407	Pararse sobre la calzada	Invadir la zona destinada al tránsito de vehículos, estar parado sobre ella.
408	Cruzar en curva	Atravesar la calzada en una curva sin visibilidad.
409	Cruzar sin observar	No mirar a lado y lado de la vía para atravesarla.
410	Cruzar en estado de embriaguez	Peatón que por su estado de embriaguez no cruza la vía en forma correcta.
411	otras	Se debe especificar, cualquier causa diferente de las anteriores.

CUADRO 4 Causa de accidentes provocados por el peatón

Fuente: Identificación y solución de puntos críticos de accidentalidad en carreteras, Sergio Pabón Universidad Nacional 1986.

CAUSA DE LOS ACCIDENTES		
5. DEL PASAJERO		
CODIGO	CAUSA	DESCRIPCION
501	Viajar colgado o en los estribos	Cuando no se viaja completamente dentro del vehículo.
502	Descender o subir de un vehículo en marcha	No esperar que el vehículo se detenga completamente para llevar a cabo la acción.
503	Pasajero embriagado	Cuando distrae o altera al conductor, le obstruye la visibilidad.
504	otra	Se debe especificar, cualquier causa diferente a las anteriores.

CUADRO 5 Causa de Accidentes Provocados por pasajeros

Fuente: Identificación y solución de puntos críticos de accidentalidad en carreteras, Sergio Pabón Universidad Nacional 1986.

Zona del hecho	Muertos	%	Lesionados	%	Total general	%
Rural	1813	31.3	5.311	13.01	7.124	15.29
Sin información	127	2.2	178	0.44	305	0.65
Urbana	3852	66.5	35.317	86.55	39.169	84.06
Total general	5792	100	40.806	100	46.598	100

Tabla 6 Accidentes de Tránsito, muertes y lesionados según zona de ocurrencia del hecho en Colombia año 2011

Fuente: Instituto de medicina legal 2011

Circunstancia	Muertos		Lesionados		Total
	Total	%	Total	%	
Desobedece señales de tránsito	750	42.17	16.458	64.19	17.298
Exceso de velocidad	561	31.69	5.350	20.87	5.911
Posibles fallas mecánicas	156	8.81	28	.11	184
Embriaguez aparente	146	8.25	1.725	6.73	1.831
Malas condiciones de la vía	115	6.50	636	2.48	751
Malas condiciones ambientales	42	2.17	171	.67	213
Conducir en contravía	--	--	22	.09	22
Falta de mantenimiento mecánico	--	--	881	3.44	881
Violación normas tránsito peatones	--	--	84	.33	84
Violación a otras normas de tránsito	--	--	285	1.11	285
Subtotal	1770	100	25.640	100	27.410
Sin información	4022		15.166		19.188
Total	5792		40.806		46.598

Tabla 7 Accidentes de tránsito muertes y lesiones según circunstancia del hecho en Colombia año 2011

Fuente: Instituto nacional de medicina legal 2011.

El área de seguridad vial DITRA, estableció como criterios para determinar los puntos críticos:

- El registro de accidentalidad de tránsito total generada en un tramo vial específico.
- La gravedad de los accidentes de tránsito generados en el tramo vial específico.
- El tiempo de repetición de los accidentes de tránsito generados en el tramo vial específico.

Tramo vial	Accidentes	Muertos	Lesionados
Cundinamarca: Girardot-Silvania-Bogotá	146	50	270
Valle: Cali-Palmira-Andalucía	101	39	96
Cesar: San Roque-La paz	56	33	79
Antioquia: Santuario- Cruce 45 (caño alegre)	33	31	43
Cauca: Popayán-Cali	65	28	85
Cesar: San Alberto-La Mata	56	36	91
Magdalena: Barranquilla-Santa Marta	74	27	91
Cundinamarca: Bogotá-Villavicencio	58	30	138
Tolima: Honda- Rio Ermitaño	65	24	89
Cundinamarca: Bogotá-Ubaté	87	25	100

Tabla 8 Vías más accidentadas entre enero y diciembre del 2011.

Fuente: CIESV información suministrada por las seccionales DITRA 2011.

Ciudades	Accidentes	Muertos	Lesionados
Pereira	1260	62	1624
Bucaramanga	1723	73	2432
Bogotá	2629	553	2263
Palmira	404	64	432
Villavicencio	513	73	665
Medellín	2118	291	3142
Valledupar	218	60	275
Ibagué	837	64	1097
Barranquilla	1202	66	1409
Cali	2295	255	2867
Cúcuta	462	56	535
Bello	74	56	43
Santa Marta	259	55	304
Cartagena	920	55	1271
Soacha	281	43	370
Neiva	175	43	625
Popayán	206	41	321
Barrancabermeja	298	41	398
Manizales	791	38	927
Tuluá	250	38	329

Tabla 7 Ciudades más accidentadas entre enero y diciembre del 2011.

Fuente: CIESV información suministrada por las seccionales DITRA 2011.

3.11. CÓMO SE DEBE ATENDER UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO

3.11.1. Informe policial de accidentes de tránsito

El agente de Tránsito se debe ceñir al Manual para el diligenciamiento del formato del informe policial de accidentes de tránsito, el cual fue adoptado según resolución 004040 del 28 de diciembre de 2004 y posteriormente modificado a través de la resolución 1814 del 13 de julio de 2005.

Este documento presenta paso a paso el diligenciamiento del formato del informe policial de accidentes de tránsito con el fin de dar mayor claridad e información respecto a la accidentalidad del país.

El diligenciamiento técnico y veraz del informe Policial de Accidentes de tránsito, permite tener un soporte jurídico a las autoridades que posteriormente concluirán el hecho de tránsito. Además este informe proporciona información útil y concisa al Registro Nacional de Tránsito, con el fin de que éste tome medidas preventivas basadas en las estadísticas proporcionadas por los informes policiales, para así lograr disminuir la accidentalidad en los puntos críticos identificados.

Este formulario fue diseñado por el Ministerio de Transporte con el objetivo de registrar la información técnica y legal indispensable, para que por medio de estos datos y las estadísticas resultantes de estos, los Organismos de Tránsito y el Gobierno Nacional por medio del Ministerio de Transporte, precisen las causas más probables de la accidentalidad estableciendo así los correctivos necesarios para la disminución de estos eventos en zonas urbanas y rurales.

Además la información del formulario “informe policial de accidentes de tránsito”, permite tener pruebas a las autoridades judiciales para que ellas determinen las responsabilidades penales o civiles.

El formato general del informe. Véase (figura 6), contiene dos partes; la primera tiene pre impreso un rango alfanumérico cuya serie es asignada por el Ministerio de Transporte a las distintas autoridades según el área de jurisdicción y la policía de carreteras, en ésta se consigna:

- La información de la autoridad que conoció el hecho.
- La jurisdicción donde ocurrió el accidente.
- La descripción y características del lugar.
- Diseño vial e identificación de los conductores, vehículos y propietarios.

En la segunda parte, véase figura 2 y 3 se encuentra:

- La diagramación del croquis correspondiente.
- La información relacionada con víctimas, pasajeros y peatones, testigos, hipótesis del accidente, observaciones, anexos y autoridad que conoció el accidente. Al costado izquierdo se encuentra el espacio para registrar la firma de los conductores.

El formato está diseñado para anotar los datos de sólo dos vehículos y de una sola víctima por lo cual en caso de requerirse más espacio para anexar datos se deben usar unos formatos auxiliares.

El formulario debe llegar a la autoridad competente según sea el caso, es decir, si hay víctimas fatales el ente que debe conocer el caso es la Fiscalía General de la Nación o de ser el accidente con víctimas no fatales conocer el caso corresponderá a la autoridad de tránsito de la jurisdicción donde ocurrió el hecho. El formulario se entregará a tres partes; la primera (original), se entregará a la autoridad competente que le corresponde conocer el caso, la segunda (primera copia), se entregará a la autoridad de tránsito del área de la jurisdicción donde ocurrió el evento. La segunda y tercera copia corresponderán a los conductores involucrados en el accidente.

INFORME POLICIAL DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO N° 00000000

Logo oficina de tránsito

1. OFICINA 1 1 0 0 1 0 0 0 SECRETARÍA DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE DE BOGOTÁ

2. GRAVEDAD
CON MUERTOS 1 CON HERIDOS 2 SOLO DAÑOS 3

República de Colombia
Ministerio de Transporte

3. CLASE DE ACCIDENTE
CHOQUE 1 CAIDA OCUPANTE 4
ATROPELLO 2 INCENDIO 5
VOLCAMIENTO 3 OTRO 6

3.1 CHOQUE CON VEHÍCULO 1 SEMOVIENTE 3
TREN 2 OBJETO FIJO 4

3.2 OBJETO FIJO
MURO 01 INMUEBLE 06
POSTE 02 HIDRANTE 07
ARBOL 03 VALLA, SEÑAL 08
BARANDA 04 TARIMA, CASETA 09
SEMÁFORO 05 VEHÍCULO ESTACIONADO 10

4. LUGAR X Y COORDENADA GEOGRÁFICA

4.1 LOCALIDAD O COMUNA

5. FECHA Y HORA
DÍA MES AÑO
L M M J V S D
1 2 3 4 5 6 7
HORA OCURRENCIA HORA LEVANTAMIENTO

6. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR
6.1 AREA MILITAR 2 URBANA 1 DEPORTIVA 3 RURAL 2
6.2 SECTOR TRAMO DE VIA 01 RESIDENCIAL 1 INTERSECCIÓN 02 INDUSTRIAL 2 VIA PEATONAL 03 COMERCIAL 3 PASO ELEVADO 04 ESCOLAR 1 PASO A NIVEL 06
6.4 DISEÑO 01 GLORIETA 07 PUENTE 08 VIA TRONCAL 09 LOTE O PREDIO 10 CICLORRUTA 11
6.5 TIEMPO NORMAL 1 LLUVIA 2 VIENTO 3 NIEBLA 4

7. CARACTERÍSTICAS DE LAS VIAS

7.1 GEOMÉTRICAS
A. RECTA 1 1 CUATRO O MAS 4 4 VARIABLE 5 5
CURVA 2 2 7.4 CARRILES 1 1 UNO 2 2 DOS 3 3 TRES 4 4
B. PLANO 1 1 PENDIENTE 2 2
C. CON BERMAS 1 1 CON ACERAS 2 2
7.2 UTILIZACIÓN VARIABLE 1 1 UN SENTIDO 2 2 DOBLE SENTIDO 3 3 REVERSIBLE 4 4
7.3 CALZADAS UNA 1 1 DOS 2 2 TRES 3 3
7.5 MATERIAL ASFALTO 1 1 CONCRETO 2 2 AFIRMADO 3 3 TIERRA 4 4
7.6 ESTADO BUENO 1 1 CON HUECOS 2 2
7.7 CONDICIONES SECA 1 1 HÚMEDA 2 2 MATERIAL SUELTO 3 3 ACEITE 4 4
7.8 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL A CON 1 1 SIN 2 2 B BUENA 1 1 MALA 2 2

7.9 CONTROLES AGENTE 1 1 SEMÁFORO OPERANDO 1 1 INTERMITENTE 2 2 CON DAÑOS 3 3 APAGADO 4 4
SEÑALES PARE 1 1 CEDA EL PASO 2 2 NO GIRE SENTIDO VIAL 3 3 NO ADELANTAR VELOCIDAD 4 4 OTRA 5 5 NINGUNA 6 6

7.10 VISUAL DISMINUIDA POR VEHÍCULO ESTACIONADO 1 1 ÁRBOL, VEGETACIÓN 2 2 CONSTRUCCIÓN O CASETA 3 3 AVISOS, VALLAS 4 4 POSTE 5 5 OTRA 6 6

8. CONDUCTORES, VEHÍCULOS, PROPIETARIOS

8.1 CONDUCTOR 1er APELLIDO, 2do APELLIDO Y NOMBRE DOC. IDENTIFICACIÓN No. NACIMIENTO DIA MES AÑO SEXO M F
DIRECCIÓN DOMICILIO CIUDAD TELEFONO MUERTO 1 HERIDO 2
PORTA SI 1 LICENCIA DE CONDUCCIÓN No. CATEGORIA RESTRICCIÓN EXP. VCTO. OFICINA DE TRÁNSITO CINTURÓN SI 1 NO 2
LICENCIA NO 2
HOSPITAL, CLÍNICA O SITIO DE ATENCIÓN SE LLEVO A EMBRIAGUEZ 1 NEGAT. 1 GRADO CASCO SI 1 NO 2
EXAMEN DE DROGA 2 POSIT. 2

8.2 VEHÍCULO PLACA MARCA LINEA MODELO CARGA TONS No. PASAJEROS
COLOR EMPRESA INMOVILIZADO EN:
A DISPOSICIÓN DE:
SEGURO OBLIGATORIO SI NO POLIZA No. COMPAÑIA ASEGURADORA VENCIMIENTO D M A

8.3 PROPIETARIO 1er APELLIDO, 2do APELLIDO Y NOMBRE DOC. IDENTIFICACIÓN No.
EL MISMO CONDUCTOR

8.4 CLASE VEHÍCULOS No.
AUTOMÓVIL 01 01
BUS 02 02
BUSETA 03 03
CAMIÓN, FURGÓN 04 04
CAMIONETA 05 05
CAMPERO 06 06
MICROBUS 07 07
TRACTOCAMIÓN 08 08
VOLQUETA 09 09
MOTOCICLETA 10 10
M. AGRÍCOLA 11 11
M. INDUSTRIAL 12 12
BICICLETA 13 13
MOTOCARRO 14 14
TRACCIÓN ANIMAL 15 15
OTRO 16 16
MOTOCICLO 17 17
NO IDENTIFICADO 18 18

8.5 SERVICIO
OFICIAL 1 1
PÚBLICO 2 2
PARTICULAR 3 3
DIPLOMÁTICO 4 4
ESCOLAR 5 5

8.6 SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL
SI 1 1
NO 2 2

8.7 NACIONALIDAD
COLOMBIANA 1 1
EXTRANJERO 2 2

8.8 FALLAS EN:
FRENOS 1 1
DIRECCIÓN 2 2
LUCES 3 3
BOCINA 4 4
LLANTAS 5 5
SUSPENSIÓN 6 6

TODA PERSONA RETENIDA SE NOTIFICA DE LOS DERECHOS CONFORME AL CÓDIGO DE PROCEDIMIENTO PENAL

FRM.V. C.C.

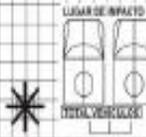
Figura 2 Formato de Diligenciamiento de un accidente de Tránsito

1. CROQUIS

FIRMA DE CONFIRMACIÓN CON EL INFORME CONDUCTORES INVOLUCRADOS

FIRMA DE TESTIGO

LUGAR DE IMPACTO



TOTAL VEHÍCULOS

11. VICTIMAS PASAJEROS Y PEATONES									
VICTIMA	1a APELLIDO, 2a APELLIDO Y NOMBRE	NOMBRE	DCC	IDENTIFICACION No.					
		DA, MES, AÑO							
	DIRECCION DOMICILIO		CIUDAD	TELÉFONO	VEH. No.	ENTUR			
						S			
						NO			
	HOSPITAL, CLINICA, CENTRO DE ATENCION								
		DE ULLICA	EMPAQUET	NEGATIVO	GRADO CASCO				
		DA/DIR DE	DRUGA	POSITIVO		S			
						NO			

11. TESTIGO:	1a APELLIDO, 2a APELLIDO Y NOMBRE	DCC	IDENTIFICACION No.	DIRECCION	TELÉFONO	CIUDAD

12. CAUSAS PROBABLES	VEHICULO No.	COD. CAUSA	VERSION COND.

13. OBSERVACIONES

14. ASESORES

NOMBRES Y APELLIDOS	PLACA	CORRESPONDIO
FIRMA	ENTRADA	

FORMA 017/0001/0001/0001

Figura 3 Formato para realizar el croquis del Accidente

3.12. COSTOS DE UN ACCIDENTE DE TRÁNSITO

Estos eventos perjudican notablemente el crecimiento de empresas y al país porque matan o hieren a personas económicamente activas, afectando siempre a las más vulnerables que son niños, personas de la tercera edad, ciclistas, motociclistas, donde según estadísticas las edades donde más se pierde la vida por estos eventos oscila entre los 15 y 34 años, perdiendo 41 años de vida útil según el promedio de vida de una persona, adicional a esto se pronostica que para el año 2020 los accidentes de tránsito van a ser la tercera causa de muerte después de las enfermedades más comunes, Cáncer, Cardíacas, entre otras.

Los accidentes de tránsito le cuestan miles de millones de pesos al Estado donde intervienen varias entidades en las que se encuentran la Policía Nacional, Clínicas y Hospitales, Aseguradoras, Entidades Judiciales, Funerarias, lo cual afectan el crecimiento del país, la mayoría de estos accidentes son evitables y se pueden tomar medidas eficaces que ayuden a prevenir y controlar estos índices.

“Los accidentes de tránsito pueden medirse en términos de angustia, dolor físico y Producto Nacional Bruto”²

La identificación oportuna de las pérdidas económicas y de ser posible las sociales, generadas por los incidentes y accidentes de tránsito, ayuda a tomar decisiones más acertadas respecto al costo/beneficio de los planes de acción de las entidades encargadas en la gestión del Tránsito, los cuales deben seguir estos pasos fundamentales.

Para esto se debe evaluar el costo humano, el costo por daño a la propiedad y costos generales, para estos tipos de costos se deben añadir los tipos de accidentes según su gravedad, donde están accidentes con heridos, con muertos, o solo daños. Determinado esto, se pasa a medir el nivel de gravedad; Obteniendo las variables según conocimientos y protocolos, ya con estos resultados es posible calcular el costo correspondiente, posteriormente se construyen los mapas de procesos a seguir según las posibles fuentes de información actual y futura para el cálculo de cada costo.

² Tomado de Modelo para la prevención de Accidentes de Tránsito Suratep

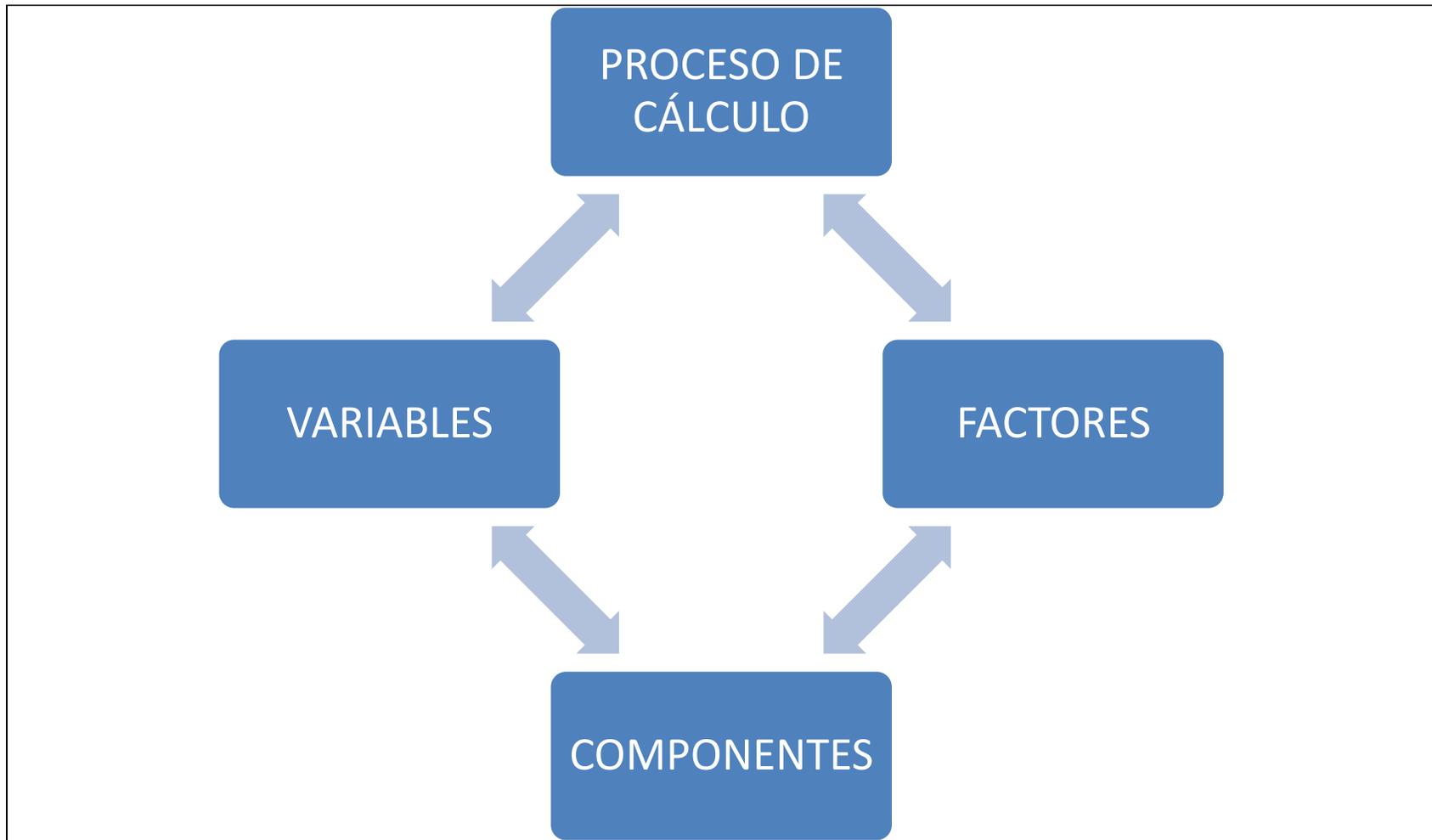


Figura 4 Esquema de Metodología Propuesta

MATRIZ PROPUESTA PARA LA DETERMINACIÓN DE COSTOS

FACTORES	COMPONENTE	TIPO DE ACCIDENTE			CONDICIÓN QUE AFECTA
		SOLO DAÑOS	HERIDOS	MUERTOS	
Costo Humano	Valor por cese de trabajo	X	X	X	Cuando una persona fallece o es lesionada seriamente su potencial de productividad se baja temporalmente y esto puede asociarse como una pérdida social.
	Calidad de vida		X	X	Comprende el dolor y el sufrimiento de la persona accidentada y la inhabilidad para volver a llevar la vida que antes traía.
	Costos Médicos		X	X	Costos que generan las atenciones médicas
	Cuidados Continuos a largo plazo		X	X	Costos por atención a discapacitados después de ocurrido el accidente
	Servicios Judiciales		X	X	Costos cuando se necesita la intervención de entes judiciales como la policía o la fiscalía.
	Costo por funerales prematuros		X	X	Carga financiera para la familia de la víctima por costo del funeral.
	Costos Legales		X	X	Se generan por un accidente de tránsito cuando las circunstancias requieren asistencia legal.
	Costos Penitenciarios		X	X	Cuando un acusado tendrá que cumplir una sentencia en la penitenciaría.
	Valor por remplazo temporal o definitivo en el lugar de trabajo			X	X
Costos Generales	Costo de Grúas	X	X	X	Son pertinentes cuando el vehículo accidentado queda imposibilitado para moverse.
	Pérdida de productividad de los vehículos	X	X	X	Un vehículo que ha sido averiado en un accidente de tránsito, puede quedar inutilizable hasta que sea reparado o hasta que sea devuelto en los casos en que son

					inmovilizados por disposición de la ley.
	Policía de Tránsito	X	X	X	Labores como la atención de los accidentes y el mantenimiento de la base de datos de los accidentes de tránsito, tanto como los programas de prevención y educación que desarrolla.
	Otros Servicios de Emergencia	X	X	X	Adicionalmente a los servicios de urgencias médicas, otros organismos como los bomberos y la defensa civil, pueden requerirse en la atención de accidentes de tránsito.
	Aseguradoras	X	X	X	Las aseguradoras incurren en gastos conocidos como Costos de suscripción, los cuales son costos de administración de quejas y reclamaciones.
	Costos por demoras en los viajes	X	X	X	Tales demoras imponen costos por los tiempos de retraso, como una pérdida de productividad tanto para las personas que se ven inmiscuidas, como para las mercancías transportadas en estos vehículos.
Costos Por daños a la Propiedad	Costo de reparación de Vehículos	X	X	X	Incluyen tanto repuestos y partes como costos de mano de obra requerida para llevar a cabo dichas reparaciones.
	Costo Por daños a objetos fijos	X	X	X	Este costo comprende los costos por reparación o remplazo de bienes materiales ya sea por daños al inmobiliario de las vías (postes, andenes, señales de tránsito, semáforos, etc.) o por daños a la propiedad privada

CUADRO 6 Matriz que muestra las distintas variables para determinar los costos de un accidente de tránsito

3.13. NUEVAS TECNOLOGÍAS EN AUTOMOVILES PARA EL MEJORAMIENTO DEL TRÁNSITO EN CARRETERAS

Hace poco en Madrid se realizó una de las primeras Jornadas sobre Nuevas Tecnologías Aplicadas al Transporte por Carretera, donde Ricardo Chicharro Sánchez, jefe del servicio de ensayos de seguridad y certificación de vehículos del Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial de España, realizó una presentación sobre “Las Nuevas Tecnologías y la Seguridad del Automóvil”, en la que planteó la necesidad de actualizar la red vial de acuerdo con las tecnologías disponibles.

En medio del auge de las tecnologías, el área automovilística no se podía quedar atrás, puesto que esta área sin duda es una de las más usadas a nivel mundial en diferentes prototipos de automóviles. Es por esto que los investigadores y estudiosos europeos están buscando nuevos programas que permitan reducir los accidentes en carretera. Hace ya mucho tiempo que las tradicionales señales de tránsito, quieren ser remplazadas por nuevas tecnologías que permitan a los conductores una mayor seguridad a la hora de recibir la información sobre la vía en la que se encuentran operando.

Es por esto que, el drive by wire es uno de estos sistemas que consiste en anular la conexión mecánica que existe entre el pedal del acelerador y la mariposa del colector de admisión en los vehículos equipados con motores de gasolina. Quedando sustituida por una conexión eléctrica a través de una central electrónica, generalmente la misma que se encarga de la gestión del motor (inyección y encendido).

La historia del automóvil tuvo sus inicios en 1885 cuando fue creado el primer automóvil con motor de combustión interna con gasolina. Entre las primeras señales viales se encuentra el hombre que con una bandera corría adelante para anunciar la proximidad de un automóvil en las rudimentarias callejuelas londinenses de finales del siglo XIX.

Pero hace 20 años con la incorporación electrónica en este campo de los vehículos, el desarrollo y el mejoramiento de estos automóviles va evolucionando, aunque, el automóvil siga siendo una carrocería con sus asientos, montada sobre cuatro cauchos e impulsada por un motor de combustión de gasolina, son las nuevas tecnologías las que marcan la diferencia, haciéndolo más seguro y confiable en el nuevo siglo. Un buen ejemplo de la nueva tecnología aplicada en automóviles son los diferentes componentes que la electrónica ha sustituido por sensores, los cuales permiten darle al automóvil cierta independencia sobre las decisiones u olvidos del conductor. Hasta en los autos menos sofisticados de hoy es posible detectar algunas operaciones que antes debía regular el mecánico o

el conductor, pero que hoy se realizan automáticamente, como por ejemplo: el sistema de inyección de combustible regula automáticamente la mezcla de acuerdo a las condiciones de manejo, reduciendo el consumo de gasolina y las emisiones contaminantes; la impericia del conductor en una frenada de emergencia es compensada por el sistema antibloqueo de frenos (ABS), el ESP o controlador de estabilidad mantiene en equilibrio el automóvil en caso de una falla en las curvas o sobre superficies resbaladizas evitando los accidentes por esta causa, y los sensores activan los airbags y regulan la tensión de los cinturones de seguridad en caso de un choque”.

Pese a los avances de la tecnología, todavía es muy difícil evitar los accidentes, puesto que estos son principalmente responsabilidad de las personas (conductores, peatones, pasajeros), es por ésto que no se podrá dejar a un lado la educación, como herramienta idónea para que los conductores cometan el menor número de errores posibles al manejar. Los cuatro parámetros que se tienen presentes para evaluar el desempeño del conductor son:

- La interpretación de la norma.
- La decisión que toma.
- La acción que ejecuta.
- La reacción del vehículo.

3.13.1. EL ABS

Es el Dispositivo que evita el bloqueo de las ruedas al frenar. Un sensor electrónico de revoluciones, instalado en la rueda, detecta en cada instante de la frenada si una rueda está a punto de bloquearse. En caso afirmativo, envía una orden que reduce la presión de frenado sobre esa rueda y evita el bloqueo. El ABS mejora notablemente la seguridad dinámica de los coches, ya que reduce la posibilidad de pérdida de control del vehículo en situaciones extremas, permite mantener el control sobre la dirección (con las ruedas delanteras bloqueadas, los coches no obedecen a las indicaciones del volante) y además permite detener el vehículo a menor distancia.

El ABS es un sistema inteligente que auxilia al conductor en momentos críticos. Este sistema está programado para tomar decisiones cuando el conductor enfrenta una situación de peligro, puesto que corrige los errores o fallas al aplicar los frenos. Sin lugar a dudas las nuevas tecnologías suplen en cierta medida las ineficiencias del conductor, y contribuyen a reducir el número de accidentes.

3.14. LA SEÑALIZACION ACTUAL

Aunque los autos han cambiado y las carreteras han mejorado, las señales de tránsito son iguales a las de hace 50 años. Por lo general:

- Se limita a carteles con pintura reflectiva.
- Información no precisa.
- Poco tiempo para reaccionar ante la señal vista.
- Señales instaladas en donde no corresponde.

Esto podría evitarse si a la señal estática se le suma una onda radio eléctrica, que al detectar la presencia del vehículo le envía una señal directa a la pantalla de la unidad electrónica de control, indicándole al conductor la velocidad máxima recomendada. Pero en general los conductores no acatan las velocidades máximas en las curvas, puesto que estas están limitadas para todos los vehículos.

Con las nuevas tecnologías se busca mejorar la seguridad en el vehículo mediante una onda radio eléctrica, que envíe una señal inteligente al vehículo que transita por la vía, y este la recoja mediante una antena y la procese en el computador de abordo, y la refleje en la pantalla o en tablero,

Mejoras en los siguientes aspectos:

- Control en las velocidades máximas en curvas, según el vehículo operado.
- Manejo del vehículo frente a un cambio de clima (hielo).
- Estado de la vía.
- Seguridad del vehículo frente al no acatamiento del conductor en las indicaciones dadas por el sistema. (Uso del ABS: aplicar los frenos).
- Control en el rumbo del vehículo, y mejorar el tiempo de frenado.
- Mejor tráfico en los cruces, para evitar las congestiones.

Todo lo anterior se logra por medio de sistemas de control dinámico, los cuales mediante combinaciones de sensores son capaces de detectar “inteligentemente” las intenciones del conductor y en función de la situación de manejo, la condición del pavimento y del estado dinámico del vehículo, corrige el rumbo y evita cualquier inestabilidad permitiéndole al conductor mantener el control del vehículo aun en los límites de las leyes físicas. Además de sensores de humedad y de temperatura para que los datos sean ampliados, y cada vehículo reciba con exactitud la velocidad segura a la que puede circular de acuerdo con el clima dominante.

Los nuevos sistemas permitirán adelantarse a un accidente inevitable, ante lo cual calculan:

- la velocidad de impacto.
- El tiempo que resta antes del choque.
- El tipo de obstáculo que hay que enfrentar.

Para ello se introducirán sistemas de posicionamiento relativo en el tráfico y sensores de captación de obstáculos potenciales, que mediante un complejo sistema de cálculo determinará si el accidente es inevitable, la gravedad del mismo en función de la velocidad, y lo ideal sería que pudiera identificar si el atropellado es un peatón o un ciclista antes de que ocurra el accidente. Lo que se espera es que si se determina que se va a producir el accidente y el tipo del mismo, el vehículo adopte automáticamente una configuración geométrica diferente en la parte afectada antes de que se presente el accidente, en una función conocida como “geometría variable”.

Aún no hay sistemas que protejan a los peatones y a los conductores en los accidentes de tránsito, por esto es necesaria la implementación de nuevas alternativas para mejorar las situaciones que surgen:

- Colocar airbags en los puntos críticos donde el vehículo choca más fuertemente con el peatón.
- Colocar airbags en la puerta del conductor para evitar la mayoría de lesiones, producto de un accidente lateral con otro carro.

La posibilidad de tener vehículos inteligentes, es una realidad gracias a las nuevas tecnologías, puesto que éstas están abriendo nuevos rumbos a la seguridad en el automóvil y a la interacción de éste con las carreteras, aumentando la seguridad de los peatones y de los ocupantes del vehículo, dando a si reducción al número de accidentes y la gravedad de estos.

3.15. TECNOLOGÍA EN PINTURAS UTILIZADAS PARA DEMARCACIÓN Y SEÑALIZACIÓN VIAL

3.15.1. Pintura de tráfico alquídica

La pintura de Tráfico para señalización horizontal de pavimentos de concreto asfáltico e hidráulico, deberá ser una pintura compuesta por sólidos de resina alquímica puede ser modificada con caucho clorado para mejorar sus características de termo plasticidad, resistencia a la abrasión y tiempos de secado.

3.15.1.1. Clasificación

Deberá estar en conformidad con la norma AASHTO M-248, las cuales presenta tres tipos de pinturas alquídicas, donde se clasifican como tipo S, N y F se diferencian básicamente en el tiempo de secado.

TIPO S.- Pintura de secado lento, la cual debe ser usada en áreas donde no afecte abrir el paso al tráfico después de una hora o más.

TIPO N.- Pintura de secado rápido, aproximadamente 15 a 30 minutos, contiene resina alquídica y caucho clorado en una proporción de 1 a 4.

TIPO F.- Pintura de secado instantáneo, aproximadamente 3 a 6 minutos, debe ser empleada cuando se requiera retener lo menos posible el flujo de tráfico. Además de la resina alquídica, contiene caucho clorado y parafina clorada.

A las pinturas alquídicas deberá adicionársele micro esfera de vidrio, al momento de la aplicación, con el objeto de obtener señales viales reflectivas para el mejoramiento de la visibilidad nocturna de los conductores. Dichas micro esferas deben cumplir lo establecido en la AASHTO M-247.

3.15.2. Pintura de tráfico alquídica – caucho clorado

La pintura de Tráfico para señalización horizontal de pavimentos de concreto asfáltico e hidráulico, deberá ser una pintura compuesta por sólidos de resina alquídica y caucho clorado, con la formulación exacta de la norma FSS-92-TTP-115F.

3.15.2.1. Clasificación

TIPO I: Pintura de secado lento (30 mín.)

TIPO II: Pintura de secado rápido (5 mín.)

3.15.3. Pintura de tráfico base agua

La pintura de Tráfico para señalización horizontal de pavimentos de concreto asfáltico e hidráulico, deberá ser una pintura a base de resina acrílica en dos colores blanco y amarillo que están de conformidad a especificaciones Internacionales de obras viales, cuya propiedad principal será ofrecer una película impermeabilizada de rápido secado y alta visibilidad.

3.15.4. Pintura poliéster

La pintura poliéster deberá ser elaborada en base a resinas en poliuretano y suministrada en dos componentes cien por ciento sólidos, que serán mezclados al momento de su aplicación. Debe obedecer a la normatividad-FP-2003.

3.15.5. Pintura epóxica

La pintura epóxica deberá ser elaborada en base a resinas epóxicas y suministrada en dos componentes ciento por ciento sólidos, que serán mezclados y calentados al momento de su aplicación. Debe obedecer a la normatividad- FP-2003.

3.15.6. Pintura termoplástica

La pintura termoplástica estará formada por resinas de base alquídica o de hidrocarbonos, que contenga pigmentos, filler y microesferas de vidrio. El componente termoplástico lo conformarán las resinas, las cuales permanecen en estado sólido a temperatura ambiente y se reblandece con el aumento de temperatura., por tanto, el calor es el que actúa como disolvente de estos materiales. Debe obedecer a la normatividad AASHTO- M-249-02.

CONCLUSIONES

El crecimiento acelerado del parque automotor en el último lustro ocasionado por el ingreso descontrolado de vehículos de todo orden y motivado por la baja en el valor de las divisas y específicamente el dólar así como el repunte de la economía del país, el ingreso de nuevas tecnologías, la apertura económica hacia mercados globalizados y las campañas agresivas de mercadeo, han incrementado en forma gradual y creciente las estadísticas de accidentalidad en nuestro Territorio Nacional. A pesar de las campañas educativas que han emprendido los organismos y autoridades de tránsito, se recopilan a diario por parte del Instituto de Medicina Legal y la Dirección Nacional de Tránsito cifras alarmantes de mortalidad y lesiones que conlleva elevados costos de tratamientos médicos o gastos funerarios, es por esto que tanto el Estado como las aseguradoras lanzan estrategias de prevención y educación sobre el buen comportamiento en uso de los vehículos y carreteras.

La ubicación y determinación de un punto crítico en carreteras depende exclusivamente del registro y estadística que se tenga de accidentes para un lugar geográficamente establecido, pero el tratamiento y solución dependen de las variables que estén generando esta condición de alerta, en ocasiones no es fácil determinar las causas de los accidentes y se requiere hacer una investigación más profunda de lo ocurrido y en otras la solución no está solo en ordenar un plan de señalización, sino en determinar con claridad a cual variable es la que debe dar solución. Las soluciones pueden ir desde campañas educativas, mejoras por deficiencia en el diseño geométrico de la vía, al mal estado de la vía o del pavimento o al comportamiento del peatón entre muchas otras.

Los índices que permiten determinar la existencia de un punto crítico de accidentalidad en carreteras requieren de una recopilación estricta y rigurosa de las novedades reportadas por la policía de tránsito en cada regional y procesadas por Centro de Información Estratégico Vial de la policía de carreteras adscrita al Ministerio de Transporte. Corresponde entonces a la dirección de Policía de Tránsito y al Ministerio determinar la atención de estos puntos y designar los recursos y personal que permitan dar solución a esta problemática.

La inclusión de nuevas tecnologías de orden electrónico como sensores y cámaras dispuestas en los sitios estratégicos permitirán tomar decisiones para mejorar y atender oportunamente los potenciales puntos críticos de accidentalidad, Los planes de señalización y el uso adecuado de materiales presentes en estas disminuyen considerablemente las probabilidades de accidentalidad.

Los accidentes de tránsito le cuestan miles de millones de pesos al Estado donde intervienen varias entidades en las que se encuentran la Policía Nacional, Clínicas y Hospitales, Aseguradoras, Entidades Judiciales, Funerarias, lo cual afectan el crecimiento del país, la mayoría de estos accidentes es evitable y se pueden tomar medidas eficaces que ayuden a prevenir y controlar estos índices.

El diseño de una política pública sostenible para prevenir y reducir la accidentalidad vial, requiere del fortalecimiento de las herramientas de planeación, seguimiento y evaluación de resultados. Este Plan deberá incorporar de manera integral los principales componentes relacionados con las causas de la accidentalidad en las carreteras que involucran aspectos como la ingeniería, la Pedagogía, el control a los infractores y la atención a las víctimas.

BIBLIOGRAFÍA

MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA, Subdirección de Tránsito. Plan de seguridad vial en Colombia. 2011-2016.

MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA. Manual de señalización vial para dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclo rutas. 2004.

MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA. Manual para el diligenciamiento del formato del informe policial de accidentes de tránsito. Resolución 004040 de 2004.

LEY 769 DE 2002. Código Nacional de Tránsito.

REMOLINA Edwin. Investigación sobre accidentes de tránsito. Centro de Investigación y formación en Tránsito y Transporte. Bogotá D.C. 2011.

COPORACION FONDO DE PREVENCIÓN VIAL. Prevenir es vivir. 2012.

PABON Sergio. Manual para la determinación de sitios críticos de Accidentalidad. Convenio INTRA, Universidad Nacional de Colombia. 1986.

HERRERA, Jhon Alexander, PULIDO Félix Leonardo. Estudio de causas y efectos de la accidentalidad en la vías del Departamento de Boyacá. Proyecto de Grado (Ingeniería Civil) - Metodología Investigación "Coordina Fondo de Prevención Vial, Policía de carreteras, UPTC.

VALBUENA CORTÉS Sandra Julieta. Instituto Nacional de Medicina legal y ciencias Forenses. Muertes y lesiones no fatales por accidentes de Transporte. Revista Forensis, Bogotá. 2011.

LOPEZ MORALES Diego Manuel, Determinación de los costos de los accidentes de Tránsito, Aspectos generales de accidentalidad. Word training Colombia. 2006.

AVIÑÓ Mercedes. La señalización orientativa, el equipamiento de la carretera y la seguridad vial. AFASEMETRA, 2008.

POTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, Departamento Ingeniería civil. Guía para realizar los diseños de señalización vial en carreteras colombianas. 2010.

LOPEZ DELGADO Javier. La señalización vertical de carreteras como herramienta para la mejora de la seguridad vial. CIMBRA No 382. España. 2008.

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA, UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Boletín de accidentalidad vial No 2 ISSN.2027-1026. Bogotá, D.C. 2009.