



**AUDITORÍA EN SEGURIDAD VIAL RUTA NACIONAL # 25, TRAMO 2507.  
PACÍFICO TRES UNIDAD FUNCIONAL 1, ABSCISAS KM 21+000 AL KM 29+999,  
SECTOR LA VIRGINIA – ASIA**

Una tesis presentada para obtener el título de  
Ingeniero de Civil  
Universidad Antonio Nariño, sede Pereira

Elkin Darío Ortiz Jajoy  
Bryan Castaño Tobón  
María Elena Suaza Galeano  
Octubre 2020.



Funcional 1, abscisas Km 21+000 al Km 29+999, sector La Virginia – Asia

Tesistas:

Elkin Darío Ortiz Jajoy  
Bryan Castaño Tobón  
María Elena Suaza Galeano

Tutor Académico:

Magister. Álvaro Mauricio. Mejía Ramírez

Pereira, Risaralda.  
Octubre 2020.



## DEDICATORIA



## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores de este proyecto desean dar sus agradecimientos a las siguientes personas e instituciones

- 1) Álvaro Mauricio Mejía R. Ingeniero Civil Magister y Especialista en Vías y Transportes: director del proyecto.
- 2) Octavio Andrés Aguirre J. Ingeniero Civil: Director Seminario.
- 3) Universidad Antonio Nariño, UAN, Sede Pereira: Institución que nos acogió para realizar nuestros estudios del programa de Ingeniería Civil.

## Tabla de Contenidos

<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	3
<i>ABSTRACT</i> 4	
<i>Capítulo 1 ESTADO DEL ARTE</i> .....	5
Antecedentes internacionales.....	5
Antecedentes en Colombia .....	10
Antecedentes regionales.....	13
<i>Capítulo 2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA</i> .....	16
<i>Capítulo 3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</i> .....	23
<i>Capítulo 4 MARCO TEÓRICO</i> .....	24
Enfoque de salud pública .....	24
Enfoque sistémico .....	25
Familia de modelos epidemiológicos (organizacionales o de salud pública).....	28
Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito .....	33
Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020.....	34
Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia (PNSV), 2013 -2021 .....	36
Auditoria de seguridad vial.....	40
<i>Capítulo 5 Objetivo general</i> .....	42
<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i> .....	42
<i>Capítulo 6 JUSTIFICACIÓN</i> .....	43
<i>Capítulo 7 METODOLOGÍA</i> .....	46
<b>Tipo de investigación</b> .....	46
<b>Técnica de la investigación</b> .....	46
<b>Método de la investigación</b> .....	46
<b>Fuentes para la investigación</b> .....	47
<b>Primarias</b> .....	47
<b>Secundarias</b> .....	47
<b>Fases del proyecto</b> .....	47
<b>Fase inicial</b> .....	47
<b>Fase de diseño o planificación</b> .....	48
<b>Fase de ejecución o recolección y organización de los datos</b> .....	48
<b>Fase de Análisis, interpretación y presentación de los datos</b> .....	49
<b>Operacionalización de variables</b> .....	50
<i>Capítulo 8 RESULTADOS OBTENIDOS</i> .....	53
Visita preliminar .....	53
Metodología visita preliminar.....	53
Siniestralidad.....	53
Metodología para obtener la siniestralidad .....	53
Lista de chequeo .....	56
Metodología lista de chequeo .....	56
Matriz de Riesgo .....	58
Metodología Variables aplicables al desarrollo de la Matriz de Riesgo: Amenazas .....	58
Metodología Variables aplicables al desarrollo de la Matriz de Riesgo: Vulnerabilidades .....	60



Mapas de riesgo .....	61
Metodología .....	61
Registro fotográfico .....	62
Metodología .....	62
Registro de barreras de contención .....	62
Registro fotográfico señalización horizontal .....	63
Registro fotográfico: Señalización vertical .....	63
Registro fotográfico de: reflectividad de señales .....	64
Velocidades y percentil 85 .....	64
Metodología establecer los límites de velocidad .....	64
Transición de velocidades y señales de confirmación y Ubicar y asignar velocidades a sitios especiales programa Señales .....	66
Metodología programa señales .....	66
<i>Capítulo 9 ANÁLISIS DE RESULTADOS</i> .....	69
Visita preliminar al tramo auditado .....	69
Descripción abscisas Km 21+ 000 - Km 29 + 999, corredor vial ruta nacional 25 tramo 2507 .....	69
Descripción Tramo 1, K 21 + 000 al K 21 + 999 .....	70
Descripción Tramo 2, K 22 + 000 al K 22 + 999 .....	71
Descripción tramo 3, K 23 + 000 al K 23 + 999 .....	72
Descripción tramo 4, K 24 + 000 al K 24 + 999 .....	73
Descripción tramo 5, K 25 + 000 al K 25 + 999 .....	73
Descripción tramo 6, K 26 + 000 al K 26 + 999 .....	74
Descripción tramo 7, K 27 + 000 al K 27 + 999 .....	75
Descripción tramo 8, K 28 + 000 al K 28 + 999 .....	75
Descripción tramo 9, K 29 + 000 al K 29 + 999 .....	76
Análisis siniestralidad .....	77
Análisis de matrices y mapas de riesgo .....	78
Análisis de velocidades y percentil 85 .....	82
Análisis programa Señales .....	86
Transición de velocidades y señales de confirmación .....	86
Ubicar y asignar velocidades a sitios especiales .....	87
Gráficos de la Transición de velocidades y señales de confirmación y Ubicar y asignar velocidades a sitios especiales .....	88
Hallazgos y recomendaciones del registro fotográfico .....	91
Barreras .....	92
Hallazgo Registro fotográfico de: Riesgos físicos .....	100
Análisis de matrices y mapas de riesgo .....	103
<i>Capítulo 10 CONCLUSIONES Y LOGROS</i> .....	104
<i>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i> .....	106
<i>Anexos</i> 109	
Anexo A. Lista de chequeo .....	110
Anexo B: Matriz de riesgo .....	120
Anexo C: Velocidad en punto por subtramo, Calzada, Pr y percentil 85 .....	138
Anexo D: tabulación Software Señales .....	152

## Lista de tablas

Tabla 1. Antecedentes de las medidas para la reducción de siniestros viales en américa latina y el caribe. (ONU. CEPAL).....	6
Tabla 2. Evolución de las auditorías viales a nivel internacional y nacional por país.....	9
Tabla 3. Principales factores de riesgo que influyen en los traumatismos causados por el tránsito .....	27
Tabla 4. La matriz de Haddon.....	32
Tabla 5. Procedimientos variables del Objetivo 1 .....	50
Tabla 6. Procedimientos variables de Objetivo 2 .....	51
Tabla 7. Procedimientos variables de Objetivo 3 .....	52
Tabla 8. Procedimientos variables de Objetivo 4 .....	52
Tabla 9. Siniestralidad ASV La Virginia - Viterbo Pr K 21+ 000 _ K 29 + 999 .....	54
Tabla 10. Parte de la Lista chequeo Barreras.....	57
Tabla 11. Registro de barreras de contención.....	62
Tabla 12. Registro fotográfico señalización horizontal .....	63
Tabla 13. Registro fotográfico: Señalización vertical.....	63
Tabla 14. Registro fotográfico: reflectividad de señales .....	64
Tabla 15. Velocidad por sector .....	68
Tabla 16. Descripción Corredor vial auditado: K 21 + 000 - K 29 + 999 .....	70
Tabla 17. Descripción Tramo 1, K 21 + 000 al K 21 + 999 .....	70
Tabla 18. Descripción Tramo 2, K 22 + 000 al K 22 + 999 .....	71
Tabla 19. Descripción tramo 3, K 23 + 000 al K 23 + 999.....	72
Tabla 20. Descripción tramo 4, K 24 + 000 al K 24 + 999.....	73
Tabla 21. Descripción tramo 5, K 25 + 000 al K 25 + 999.....	73
Tabla 22. Descripción tramo 6, K 26 + 000 al K 26 + 999.....	74
Tabla 23. Descripción tramo 7, K 27 + 000 al K 27 + 999.....	75
Tabla 24. Descripción tramo 8, K 28 + 000 al K 28 + 999.....	75
Tabla 25. Descripción tramo 9, K 29 + 000 al K 29 + 999.....	76
Tabla 26. Resumen matriz de riesgo, La Virginia - Viterbo, Pr 21 + 000 al Pr 29 + 999 .....	78
Tabla 27. Clasificación y tipo de auto en la toma de velocidad .....	82



Tabla 28. Clasificación y tipo de auto ingresadas al software Señales.....	83
Tabla 29. Captura Demarcación horizontal, programa Señales.....	86
Tabla 30. Captura Señales de velocidad, programa Señales.....	87
Tabla 31. Gráficos de la Transición de velocidades y señales de confirmación y ubicación y asignación de velocidades a sitios especiales .....	88
Tabla 32. Registro fotográfico de: Barreras.....	92
Tabla 33. Hallazgo fotográfico de Entradas Perpendiculares.....	97
Tabla 34. Hallazgos y registro fotográfico de señalización horizontal.....	98
Tabla 35. Hallazgos Registro fotográfico Comportamiento agresivo .....	99
Tabla 36. Registro fotográfico de: Riesgos físicos .....	100
Tabla 37. Resumen matriz de riesgo, La Virginia Viterbo, Pr 21 + 000 al Pr 30+ 000 .....	103
Tabla 38. Lista chequeo barreras .....	110
Tabla 39. Lista chequeo bermas.....	111
Tabla 40. Lista chequeo delineación.....	111
Tabla 41. Lista chequeo iluminación .....	112
Tabla 42. Lista chequeo intersecciones .....	113
Tabla 43. Lista chequeo pavimento .....	114
Tabla 44. Lista chequeo usuarios vulnerables .....	114
Tabla 45. Lista de chequeo varios.....	115
Tabla 46. Lista chequeo puentes.....	115
Tabla 47. Lista chequeo visibilidad y velocidad.....	115
Tabla 48. Lista chequeo alineamiento y sección transversal .....	116
Tabla 49. Lista chequeo señales verticales .....	117
Tabla 50. Lista chequeo señales horizontales .....	118
Tabla 51. Matriz de riesgo .....	120
Tabla 52. Demarcación horizontal, lado derecho .....	152
Tabla 53. Demarcación horizontal, lado izquierdo.....	153
Tabla 54. Distancias entre Pr's.....	154
Tabla 55. Operativos de velocidad.....	154
Tabla 56. Señales de velocidad lado derecho .....	155
Tabla 57. Señales de velocidad lado izquierdo.....	156



Tabla 58. Sitios especiales ..... 156

Tabla 59. Velocidades por sector ..... 157



## Lista de figuras

Figura 1. Infograma: Lesiones por accidentes de tránsito: los hechos .....	18
Figura 2. Fallecidos en el país, según condición agrupada de la víctima. ene - sep. 2018 - 2019	19
Figura 3. Actividades nacionales Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020 .....	19
Figura 4. Pilar Estratégico de Infraestructura .....	21
Figura 5. Fallecidos en Caldas y Risaralda, según condición agrupada de la víctima. ene - sep. 2018 – 2019 y de Pacifico Tres.....	22
Figura 6. El enfoque de salud pública.....	25
Figura 7. El enfoque sistémico.....	26
Figura 8. Triángulo o Tríada Epidemiológico .....	29
Figura 9. Modelo defensas o barreras de seguridad.....	30
Figura 10. Modelo de transferencia de energía.....	32
Figura 11. Buenas Prácticas frente a acciones equiparables propuestas en el ajuste al PNSV 2013-2021 .....	37
Figura 12. Organización de los pilares estratégicos y los programas .....	39
Figura 13. Pilar estratégico de infraestructura .....	40
Figura 14. Relación entre auditorías e inspecciones de seguridad vial.....	41
Figura 15. Metodología Variables aplicables al desarrollo de la Matriz de Riesgo: Amenazas ..	58
Figura 16. Metodología Variables aplicables al desarrollo de la Matriz de Riesgo: Vulnerabilidades .....	60
Figura 17. Formato Velocidad de punto La Virginia - Viterbo: Pr 21+000 al Pr 29+999.....	65
Figura 18. Siniestralidad, Pacifico 3, Abscisa: K 21 + 000 a K 30 + 000, año 2018 – 2020(IIS)	77
Figura 19. Mapas de riesgo: Km 21 a Km 29 + 900 y Km 22 al Km 23 .....	79
Figura 20. Mapas de riesgo: Km 23 a Km 24 + 900 y Km 24 al Km 25 .....	80
Figura 21. Mapas de riesgo: Km 23 a Km 24 + 900 y Km 24 al Km 25 .....	80
Figura 22. Mapas de riesgo: Km 27 a Km 28 + 900 y Km 28 al Km 29.....	81
Figura 23. Mapas de riesgo: Km 27 a Km 28 + 900 y Km 28 al Km 29 .....	81
Figura 24. Resumen Velocidad por sector (Adaptada) del tramo auditado .....	84
Figura 25. Resumen Operativos de velocidad (Percentil 85) del tramo auditado .....	85





## INTRODUCCIÓN

El trabajo realizado sobre Efectuar una Auditoría en Seguridad Vial a las variables: barreras, diseño geométrico de la vía y señalización, para establecer su condición frente a los actores viales que por ella circulan, en el tramo comprendido entre las abscisas Km 21+000 al Km 29+999, sector La Virginia – Asia correspondiente a la ruta nacional # 25, tramo 2507. Pacífico, fue cumplido en su totalidad e igual la realización de cada uno de los objetivos específicos, para ello inicialmente se realizó una investigación bibliográfica de los trabajos a nivel internacional, nacional y local que tuviesen como objetivo la realización de Auditorías o que fuesen modelos (manuales) para su realización, igual se realizó una recopilación bibliografía de los referentes teóricos para poder entender la filosofía de la ASV y su raíces, se tuvo en cuenta para el desarrollo del proyecto su metodología la cual correspondió a la cuantitativa descriptiva, se caracterizaron las variables utilizadas para cada objetivo, se presentaron los métodos y se describieron los resultados encontrados para con esta información realizar un análisis de los hallazgos encontrados los cuales mostraron que la vía presenta unas buenas condiciones debido a lo reciente de su construcción solo 4 años y al buen mantenimiento que se evidenció en los registros en cada una de las visitas realizadas y teniendo en cuenta las variables constitutivas de la vía que fueron auditadas.

**Palabras claves:** Auditorías, barreras, diseño geométrico, señalización, señalización.



## ABSTRACT

The work carried out on Carrying out a Road Safety Audit to the variables: barriers, geometric design of the road and signaling, to establish its condition in front of the road actors that circulate on it, in the section between the abscissa Km 21 + 000 to Km 29 + 999, La Virginia - Asia sector corresponding to national route # 25, section 2507. Pacific, was fulfilled in its entirety and the realization of each of the specific objectives was equal, for this a bibliographic investigation of the works was carried out at the international, national and local level that had as objective the accomplishment of Audits or that were models (manuals) for its realization, as well as a bibliography compilation of the theoretical references to be able to understand the philosophy of the ASV and its roots, it was had into account for the development of the project its methodology which corresponds to the descriptive quantitative, the variables used for each objective were characterized, The methods were presented and the results found were described for with this information, an analysis of the findings was carried out, which found that the road presents good conditions due to the recent construction of only 4 years and the good maintenance that was evidenced in the records in each of the visits made and taking into account the constitutive variables of the route that were audited.

**Keywords:** Audits, barriers, geometric design, signage, signage



## **Capítulo 1 ESTADO DEL ARTE**

Para el desarrollo del trabajo se buscó material bibliográfico de contenido con que tuvieran relación el tema de antecedentes en el desarrollo de Auditoría en Seguridad Vial (ASV) y otros sobre realización de Auditoría en Seguridad Vial a nivel internacional, nacional y regional en bases de datos de bibliotecas de universidades y sus repositorios.

### **Antecedentes internacionales**

#### **A. La necesidad de establecer medidas coordinadas para la reducción de siniestros viales en américa latina y el caribe.**

Ante la necesidad de reducir los niveles de siniestros viales entendiendo el impacto que estos ocasionan a nivel social en cuanto a muertes, lesiones personales y pérdidas económicas la Asamblea General de las Naciones Unidas, ha considerado la seguridad vial sea vista como un tema de política pública. En este mismo sentido la CEPAL a nivel ha definido una serie de resoluciones direccionadas a impactar en la disminución de siniestros viales en américa latina y el caribe (Nazif & Pérez, 2009). que se presentan en Tabla 1. Antecedentes de las medidas para la reducción de siniestros viales en américa latina y el caribe. (ONU. CEPAL).

Tabla 1. Antecedentes de las medidas para la reducción de siniestros viales en América Latina y el Caribe. (ONU, CEPAL)

Org.	Título	Resumen de políticas establecidas
ONU	Resolución del 29 de mayo de 2003. Crisis de seguridad en el mundo (A/RES 57/309)	Estimula esfuerzos para sensibilizar a nivel mundial la seguridad vial como cuestión de política pública
	Resolución del 11 de mayo de 2004 (A/RES 58/289)	Fortalece la capacidad limitada que tienen países en desarrollo para hacer frente a los problemas de seguridad vial y promueve la cooperación internacional para crear capacidad en el desarrollo de estrategias de seguridad vial, a través de apoyo financiero y técnico.
	Resolución del 1 de diciembre de 2005 (A/RES 58/9)	Se soporta en la tendencia creciente de número de muertos y heridos en accidentes de tráfico en todo el mundo, especialmente en los países en desarrollo
	Resolución del 25 de abril de 2008. Sobre el mejoramiento de la seguridad vial en el mundo (A/RES 62/244)	Para lograr el mejoramiento de la seguridad vial en los países de bajos y medianos ingresos se requiere que se fijen objetivos acordes a sus propias causas y características.
CEPAL	Primer estudio que contenía información estadística sobre la situación de seguridad vial en la región. (2005)	Se identifica que la debilidad institucional es uno de los factores de mayor incidencia en los índices de siniestros viales en los países de América Latina y el Caribe
	Índice de Seguridad de Tránsito. (2007)	La Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito de Chile (CONASET), desarrolló un instrumento estadístico que permite hacer seguimiento al impacto de las medidas que se generan para disminuir tasas de siniestralidad vial.
	CEPAL en conjunto con las otras cuatro comisiones regionales de las Naciones Unidas (ECA, ECE, ESCAP, ESCWA). (2008-2009)	En el año 2015 la ONU estableció metas nacionales y regionales para la reducción de accidentes de tránsito, que permitieran disminuir el número de muertes y heridos por accidentes de tránsito, implementando buenas prácticas
	Primer seminario, Buenos Aires, Argentina. (2008)	Este se realiza como complemento a las metas que estableció la ONU para la reducción de la siniestralidad vial en todo el mundo.

**Continuación. Tabla 1.** Antecedentes de las medidas para la reducción de siniestros viales en América Latina y el Caribe. (ONU. CEPAL)

<b>Organización</b>	<b>Título</b>	<b>Resumen de políticas establecidas</b>
	Segundo seminario, Ciudad de Panamá, Panamá. (2009)	Evento que permitió gestar acciones conjuntas de diferentes países para la coordinación de acciones sostenidas, que permitan la reducción de los efectos de la siniestralidad vial y de prevención. El seminario permitió la consolidación del Proyecto Mesoamérica cuyo objetivo se enmarcó en la seguridad vial y disminución de sus efectos en muertes y heridos.
CEPAL	Tercer seminario, Georgetown, Guyana. (2009)	En este evento se analizó el marco institucional y legal, que deberían ser tenidos en cuenta al momento de crear un Comité de seguridad vial sostenible que articule el Gobierno, sector privado y sociedad civil, entendiendo que la seguridad vial se debe contemplar desde la construcción de las vías urbanas y rurales, y monitoreada a través de auditorías viales, además se debe contemplar la educación como aspecto transversal en las políticas de mejoramiento de los indicadores de siniestros viales.

**Fuente.** (Nazif & Pérez, 2009)

## **B. Auditorías viales e intervenciones para prevenir atropellamientos, Cuernavaca, México, 2010**

Este artículo caracterizó y analizó las causas y zonas de mayor impacto de accidentabilidad vial en la ciudad de Cuernavaca, México que ocasionaban muertes y lesionados por atropellamiento, para este estudio se planteó una investigación de tipo descriptivo-retrospectivo que empleó como medio de recolección de información la ejecución de auditorías viales sobre las intersecciones que habían representado mayor riesgo de lesiones y muertes en peatones. Se analizaron variables como: aforo peatonal, vehicular, los ciclos semafóricos, las condiciones del medio ambiente físico y se tomaron archivos fotográficos (Hijar, Villaveces, & Rodríguez, 2014).

Los resultados de este estudio permitieron identificar una serie de deficiencias en los elementos del medio ambiente físico en la ciudad de Cuernavaca, específicamente: señalizaciones desgastadas sobre los costados de la vía, mala visibilidad por ramas de árboles, vehículos mal estacionados, paradas no autorizadas de transporte público, no uso de puentes peatonales y ciclos semafóricos deficientes. La conclusión más destacada fue que las auditorías

viales son poco empleadas en la ingeniería del tránsito, como técnicas para prevenir los accidentes viales como los atropellamientos y que estas deberían ser implementadas para diseñar medidas de prevención primaria para disminuir los riesgos de lesión en los peatones que se consideran usuarios vulnerables (Híjar, Villaveces , & Rodríguez, 2014).

### **C. Auditoría de seguridad vial en la carretera Holguín-Gibara aplicando el procedimiento**

Los inicios de las auditorías de seguridad vial – ASV se han documentado por instituciones internacionales como la Organización Mundial de las Naciones Unidas -ONU, Organización Mundial de la Salud - OMS y la Organización Panamericana de la Salud -OPS, que a través de sus contribuciones han permitido la formulación de políticas locales y recomendaciones en diferentes países miembros y que de forma clara fueron descritas en el estudio de Leal & Soler (2017) que tuvo por objetivo establecer que factores afectan la movilidad de usuarios de la de la carretera Holguín – Gibara y así tener los argumentos para proponer una alternativa de solución para el mejoramiento de la seguridad vial de la misma. En la Tabla 2. Evolución de las auditorías viales a nivel internacional y nacional por país, se presenta un resumen ejecutivo de ellas.

*Tabla 2. Evolución de las auditorías viales a nivel internacional y nacional por país*

País	Año	Avance en ASV
<b>Todos</b>	Antes del año 1960	Antes de la década de los 60's el diseño y construcción de las vías se ajustaban a las necesidades del tráfico de la época y muchas de ellas aun hacen parte del sistema vial, asumiendo un mayor flujo vehicular para el cual fueron diseñadas.
	Entre los años 1960 y 1970	Posterior a la década de los 60's la construcción de vías tiene en cuenta infraestructuras y dispositivos viales capaces de disminuir la severidad y consecuencias de un accidente, normatividad asociada especialmente a los países desarrollados. A pesar de los avances todavía se diseñan proyectos viales con normas mínimas de seguridad, motivados por la necesidad de mantener los costos de construcción en el mínimo valor posible.
	Años 80 : ASV (Malcolm Bulpitt)	El señor Bulpitt implementa el concepto de ASV, en la década de los 80's en redes de ferrocarril donde se examinaron todos los aspectos de seguridad de una nueva línea ferroviaria antes de que fuera puesta en servicio en el condado de Kent. La importancia de este avance radica en el hecho de que se incluye el concepto de que si las obras se inspeccionan antes de los diseños se pueden incluir aspectos que desde lo técnico podrían mejorar las condiciones de seguridad vial de las vías. Así surge la política de este condado donde para aprobar los proyectos viables es necesario una inspección desde la perspectiva de la seguridad vial.
<b>Europa</b>	1987	La evolución del concepto de las ASV , tiene su origen en el Reino Unido durante la década de los 80. A partir de este momento se destacan históricamente como:
		En 1987, el Ministerio de Transportes del Reino Unido formuló estrategias orientadas a reducir las víctimas involucradas en accidentes viales. En 1991 implementa las ASV para todas las vías troncales y autopistas nacionales sin peaje. En el año 2000, se logra la reducción de víctimas por accidentes viales en un 33%.
<b>Australia</b>	1990	En Australia frente a la implementación de las ASV están se adoptan bajo la perspectiva de que se asegure la relación de un entorno confiable entre las vías y la seguridad de los usuarios, al igual que estas permitan identificar los puntos donde existan causas que puedan producir accidentes Su aplicación en las carreteras está sujeto a dos niveles de inspección : Nivel preliminar: incluye una revisión global de la vía en la que se identifican los problemas más graves y su localización. Nivel de detalle: se analiza exhaustivamente los puntos en los que se han localizado problemas, realizando recomendaciones. En Australia se considera que se deben realizar auditorías de seguridad en toda la red de carreteras. La Asociación de Autoridades en Carreteras Estatales de Australia y Nueva Zelanda (AUSTROADS) publicó en 1994 una guía titulada Auditorías de Seguridad Vial (AUSTROADS, 1994).
<b>Australia y Nueva Zelandia</b>	1994	Las autoridades viales en Australia y Nueva Zelandia después de un proceso de inclusión paulatino de las ASV a lo largo de todo el proceso de construcción de las vías, este ha sido adoptado por ingenieros, asociaciones profesionales y autoridades viales de otras partes del mundo.
<b>Dinamarca</b>	1995	

País	Año	Avance en ASV
Chile	1999	Desde el año 99 este país cuenta con un manual para realizar auditorías de seguridad vial, que contienen diferentes lista de chequeo que hacen parte del proceso de auditoría. siendo el Departamento de Seguridad Vial (dependiente de la Subdirección de Mantenimiento de la Dirección de Vialidad) el organismo que aplica las auditorías de seguridad vial en su trabajo habitual desde el año 2009.
Alemania, Suiza, Suecia, Holanda, Francia, Portugal e Italia	2000	Estos países vienen trabajando desde el año 2000 en la elaboración de guías de auditorías que sean acordes a las necesidades y características de cada localidad y/o país.
México	2000	La base de las auditorías de seguridad vial son cuatro formatos: registro de las características físicas y geométricas de la carretera, registro del señalamiento vertical, registro del señalamiento horizontal y registro para el señalamiento de otros dispositivos, que no cuentan con una validez normativa lo que deja evidenciar falencias en la realización de auditorías viales. La base del programa de prevención se hace a través de la identificación de los tramos considerados peligrosos, siendo un programa de tipo correctivo, en programas preventivos se aplica de auditorías de seguridad de carreteras en operación.
Irlanda	2001	Se basa sobre el modelo del Reino Unido y se empezó aplicar en el año 2001.
Reino Unido	2003	Se publica en este año la normativa HD 19/03, y se implementan las ASV en todas las etapas (Diseño preliminar, Diseño de detalles, Construcción y Control) de los proyectos de renovación y mantenimiento de las vías.
Colombia	2010	A nivel nacional la experiencia en la aplicación de auditorías de seguridad vial se da en la Secretaría de Tránsito de Bogotá que ha publicado un Manual de Auditoría de Seguridad Vial para la utilización de ingenieros viales, consultores de transporte y de todos los profesionales de estas disciplinas. La políticas y acciones están orientadas a generar consciencia en la prevención de accidentes viales.

Fuente. (Leal & Soler, 2017)

## Antecedentes en Colombia

### A. Seguridad vial en Colombia en la década de la seguridad vial: resultados parciales 2010-2015

Estudio que tuvo como objetivo describir los resultados obtenidos en el país dentro del plan mundial de acción en seguridad vial para la década 2010-2015, la metodología empleada para este lograr este objetivo fue realizar un estudio de tipo descriptivo sobre el comportamiento de Lesiones y Muertes causadas por el Tránsito (LMT) en Colombia para el periodo analizado,

encontrando que en ese periodo hubo un delta nacional de LMT mayor al 40% en 2015 respecto a la meta del plan mundial (Rodríguez, Camelo, & Chaparro, 2017).

Como conclusión del estudio se pudo determinar que las intervenciones en motociclistas y peatones, debían ser un factor de priorización ya que estos representaban el 65% de los siniestros viales, para lo cual se recomendó que esta brecha se debía disminuir haciendo una mejor aplicación de ley, además, se consideró que la calidad de información era un tema que tenía que ser asumido con mayor profundidad y se orientaran a los objetivos del plan mundial para la década de acción en seguridad vial. (Rodríguez, Camelo, & Chaparro, 2017).

## **B. Importancia de la auditoria de seguridad vial – (ASV) en concesiones viales de Colombia.**

La investigación realizada por Chacón & Sáenz (2016) planteó como objetivo investigar la relevancia que se le atribuye a la realización de las Auditorias de Seguridad Vial en las Concesiones Viales de Colombia para la prevención de posibles accidentes de tránsito y la mitigación de las causas asociadas a factores humanos que generan estos accidentes. El estudio tuvo un enfoque Mixto Cuantitativa, descriptiva, que adoptó como fuentes de información los informes de las Concesiones de la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI, se realizó una encuesta a 49 concesionarios bajo la supervisión de la ANI que se realizaban en ese momento en el país y por último se realizó un estudio de caso aplicado tramo de vía en el cual se aplicó una lista de chequeo para la realización de una Inspección de Seguridad Vial - ISV con el fin de identificar aspectos peligrosos, deficiencias o carencias en el tramo de vía objeto de la inspección susceptibles de desencadenar un siniestro.

Como resultados del estudio de caso se lo gro establecer un problema de homogeneidad entre límites de velocidad, no acorde al Manual de Diseño Geométrico del INVIAS, asociado a inconsistencias en la señalización, como recomendaciones al hallazgo se planteó realizar una revisión en la asignación de velocidades en cada tramo, que estuvieran acordes a lo contenido en el Manual de Diseño Geométrico y en el Manual de Señalización vial. La conclusión final del estudio fue que no se le daba importancia a las ASV en los proyectos de infraestructura Vial, conclusión soportada en los resultados de la encuesta que entre otros arrojaron resultados como que: el 41% de los encuestados realizan ASV , como mecanismo para la detectar factores de riesgo y la generación de planes de soluciones, igualmente se identificó que estas no se realizaban en todas las etapas del proyecto de infraestructura vial como lo demostraron los resultados: el 60% de los encuestados realizan las ASV únicamente en la etapa de estudios y diseños, el 40% en la etapa de operación y mantenimiento, pero ninguna de las Concesiones encuestadas implementan las ASV en todas las etapas de sus proyectos. ( Chacón & Sáenz , 2016)

### **C. Manual de Auditorías de Seguridad Vial en vías urbanas .**

El Manual de Auditorías de seguridad vial en vías urbanas de la ciudad de Bogotá, contiene todo la normatividad y procedimientos técnicos para identificar problemas en la infraestructura vial y de transporte, que permitan a los ejecutores de obras mitigar los riesgos de siniestralidad identificados en cada una de las etapas de los proyectos de infraestructura vial. Su aplicabilidad esta orientada para ser ejecutada por profesionales técnicos adscritos a las obras y por quienes realizan auditorías internas cuando las condiciones del proyecto o esquema a implementar lo requieran (Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, 2015).

En cuanto a su contenido esta guía presenta de forma detallada un glosario de términos relacionados con los diferentes aspectos contenidos en el documento, consta de diferentes capítulos que contienen marco normativo aplicable, actores involucrados en este tipo de procesos, funciones, describen las etapas de los proyectos de infraestructura vial en los que son aplicables las auditorías, acciones antes de realizar una ASVU, formatos y generalidades de las listas de chequeo que se entregan como opcionales para la recopilación de información en las visitas técnicas y componentes temáticos de las listas de chequeo (Secretaría Distrital de Movilidad de Bogotá, 2015).

### **Antecedentes regionales**

#### **A. Auditoria en Seguridad Vial de la vía concesionada: Armenia – Pereira, K 0 +000 – K 37 + 600 en el año 2018.**

En este estudio de maestría se presentan los resultados de la auditoría en Seguridad Vial que se realizó a la vía concesionada: Armenia – Pereira, K 0 +000 – K 37 + 600 en el año 2018. el desarrollo de la ASV aplico como enfoque metodológico un estudio de tipo cuantitativo y descriptivo. La recolección de la información se logró mediante trabajo de campo a través de visitas preliminares a los tramos a auditar. El procesamiento de la información tubo en cuenta el empleo de herramientas como registros fotográficos, equipos de medición, Software especializados como Señales, QGIS y aplicación de Excel en el proceso de la tabulación y construcción de gráficas (Mejía, 2018).

Los resultados del trabajo de campo permitieron identificar aspectos peligrosos, o factores de riesgo que podrían llegar a tener incidencia en la presencia de siniestros de tránsito, como conclusiones el investigador determino que en el corredor auditado fue construido sin criterios de seguridad vial, y en concreto el tramo (Km 27 + 500 al Km 370 + 600), requería revaluación del

diseño y nueva construcción del tramo, previendo los altos costos que implicaría para por entes gubernamentales y privados que allí intervienen, los altos costos que implicarían a futuro los siniestro viales que se generarían incluyendo la pérdida de vidas(Mejía, 2018).

**B. Auditoría en Seguridad vial ruta nacional 2507. Pacífico Tres. Unidad Funcional Uno del Km 15+000 Al Km 21+000.**

La auditoría de seguridad vial realizada a la ruta Pacífico Tres – Unidad Funcional uno del tramo entre las abscisas km 11+550 a km 15+000 7, tenía como objetivo establecer si el alto grado de siniestralidad que presenta la vía estaba asociada a señales, barreras, comportamiento agresivo, riesgos físicos y diseño geométrico de la vía, para ello se emplearon instrumentos de toma de datos como: registros fotográficos, toma de velocidad, estadísticas de siniestralidad en la zona. En cuanto a los resultados que se obtuvieron mediante el análisis de información a través de matrices de riesgo y mapas de riesgo (software ArcGIS), se pudo identificar los puntos de alta siniestralidad, al igual que se analizó la consistencia del diseño geométricos de la vía mediante Software y verificación de estado de señales para saber la situación de velocidad (Jaramillo, 2019).

Tras el análisis de la información se concluyó que la vía presentaba una alto impacto en cuanto a los siniestros que se presentaban en el tramo km 14 al km 15, se demostró que los vehículos sobrepasan la velocidad permita para este tipo de vías, se identificaron las obras que se debían realizar para mejorar la infraestructura de la misma en cuanto a que: la vía requería mantenimiento de señales, más estructura en cuanto a las barreras de contención en puntos críticos, se debía completar las obras de mantenimiento con una campaña de educación vial por parte de los actores ya que se evidenció comportamientos agresivos poniendo en riesgo la integridad de los mismos. (Jaramillo, 2019).

### **C. Metodología cualitativa y cuantitativa para calificación y priorización en auditorías de seguridad vial**

El objetivo de la investigación realizado en la ciudad de Manizales, se orientó a explicar una metodología para realizar auditorías de seguridad vial a partir de un análisis cualitativo, que aplico una investigación de tipo Descriptiva y como herramienta para la recolección de datos empleo el trabajo de campo en 28 puntos de una red vial que se consideraban críticos debido al registro frecuente de accidentes viales. Cada punto se priorizo, de acuerdo a los resultados del análisis de variables como: amenazas, vulnerabilidades presentes y el cálculo del riesgo para cada punto (Londoño, Escobar, & Moncada, 2017)

Los resultados obtenidos permitieron establecer frente a la metodología aplicada que las variables analizadas pueden ser incorporadas en diferentes estudios, que existe una especificada en cada tramo que se quiere analizar y que se debe realizar una priorización con anterioridad, a partir de las variables originales incluyendo los puntos adicionales. Así mismo, la calificación de la vulnerabilidad y la amenaza, que produce el valor del riesgo, está sujeta a las consideraciones particulares del grupo auditor, lo que la hace susceptible de variaciones, a lo largo del tiempo, y segundo, entre ciudades, otras variaciones que se deben tener en cuenta es el hecho de que las percepciones socio-culturales de los auditores diferirán con respecto al valor de los daños involucrados en un accidente. Finalmente se establece que la metodología subjetiva es flexible ante la evolución cultural de una sociedad y permitirse atender las particularidades urgentes de cada momento, que es recomendable cuando no exista información geoespacializada de los accidentes en la red vial a estudiar y cuando las tasas de accidentalidad se consideren altas, de otra manera, sería pertinente analizar la información registrada (Londoño, Escobar, & Moncada, 2017)

## **Capítulo 2**

### **DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

La infraestructura vial de un país corresponde al número de vías de acuerdo a su clasificación que tenga y en las cuales se presenta dependiendo de sus características los componentes físicos que conforman la misma, entre ellos, su calzada, delineación, señalización, barreras de contención, diseño geométrico, curvas, rampas cunetas, Box-couvert, muros de contención, puentes y túneles vehiculares y peatonales, semaforización, entre otros, por ellas se permite la conectividad que permite el transporte de las personas, cargas, su uso, accesibilidad e interconectividad es vital para el desarrollo de centros urbanos, rurales y territorios alejados entre ellos, para las economías de los países, contar con una infraestructura vial acorde a los requerimientos y normatividad, permiten aumento del desarrollo del aparato productivo, su eficiencia permite minimizar costos por menor tiempo de recorrido entre lugares de acopio y recepción, puertos y fronteras, vitales para el comercio internacional en un momento en que los países abren sus fronteras a nuevos mercados, es tanta su importancia, que hace parte en los índices macroeconómicos mundiales de medición de competitividad del Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés).

Pero aunque la necesidad de las vías su modernización y expansión es vital para cualquier país , lo es también que existe una estrecha relación entre la vía y el volumen de tránsito en el cual a mayor número de vehículos que transiten por ella, mayor es el riesgo que se presenten siniestros, incidentes y daños a la infraestructura provocados por alguna de las variables presentes en la vía o causada por uno de los actores viales que se convierten en serias amenazas para los más vulnerables, peatones, ciclistas y motociclistas. El último informe de la



(Organización Mundial de la Salud. OMS, 2018), destaca que los progresos han sido insuficientes en abordar la falta de seguridad en las vías de tránsito del mundo, destaca que el número de muertes anuales por accidentes de tránsito ha alcanzado los 1,35 millones. Los traumatismos causados por el tránsito son ahora la principal causa de muerte de personas jóvenes. La carga la llevan desproporcionadamente los peatones, ciclistas y motociclistas, en particular los que viven en países en desarrollo. El informe sugiere que el precio pagado por la movilidad es demasiado alto, especialmente porque existen medidas comprobadas. Se necesita una acción drástica para implementar estas medidas para cumplir con cualquier objetivo global futuro que se pueda establecer y salvar vidas. (OMS. 2018), ver Infograma en la figura 1.



Figura 1. Infograma: Lesiones por accidentes de tránsito: los hechos  
Fuente. (OMS, 2019)

En cuanto a Colombia el panorama es sombrío, pues no se ha logrado disminuir la siniestralidad en comparación al año 2018, el país está lejos de alcanzar las metas propuestas en el Plan Estratégico de Seguridad vial PESV, de lograr una disminución drástica de la siniestralidad y mucho más lejos de los objetivos del documento Década de Acción para la Seguridad Vial 2011- 2020 trazados por la OMS y aceptados por Colombia como país miembro, Ver Infograma, figura 2.

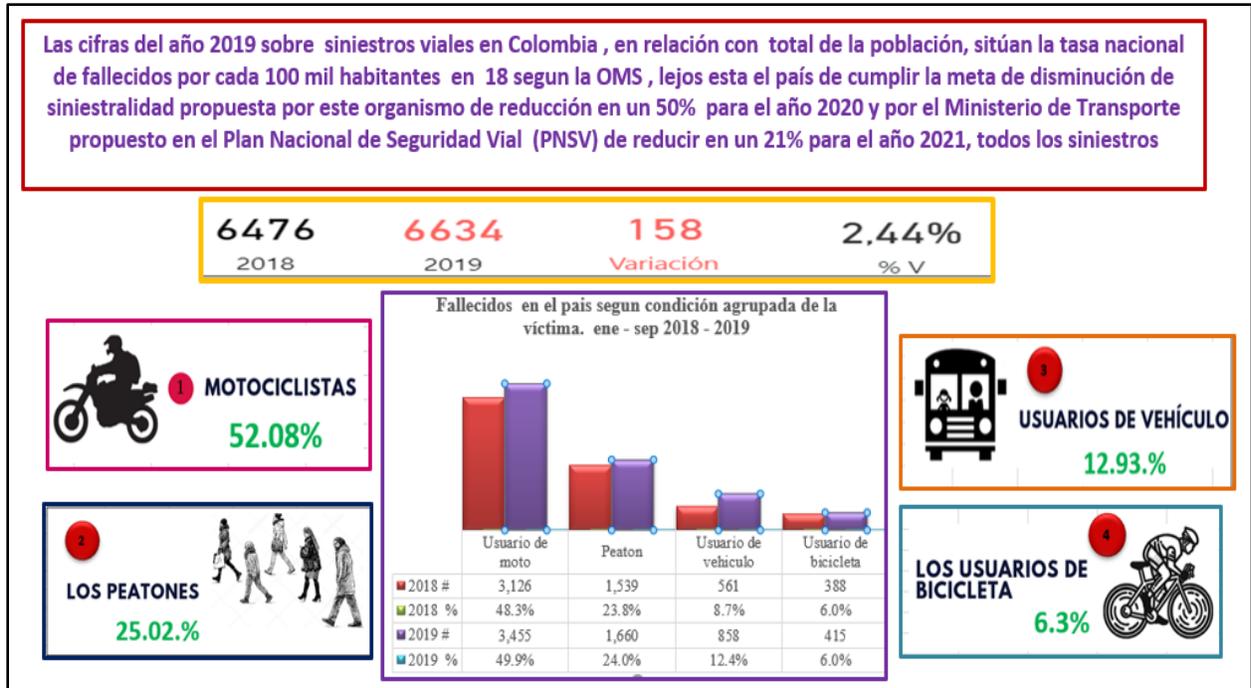


Figura 2. Fallecidos en el país, según condición agrupada de la víctima. ene - sep. 2018 - 2019

Fuente. (Agencia Nacional de Seguridad Vial ANSV, 2020)

Datos procesados por Observatorio de Seguridad Vial (OSV), con base en los registros proporcionados por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF)

Es obvio que para lograr dicha disminución se requieren herramientas que permita la efectiva disminución las cuales están descritas en el Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020, (OMS, 2011), el cual contiene las actividades nacionales a llevar a cabo, ver figura 3

<b>Pilar 1</b> Gestión de la seguridad vial	<b>Pilar 2</b> Vías de tránsito y movilidad más seguras	<b>Pilar 3</b> Vehículos más seguros	<b>Pilar 4</b> Usuarios de vías de tránsito más seguros	<b>Pilar 5</b> Respuesta tras los accidentes
--	--	---	--	---

Figura 3. Actividades nacionales Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020

Fuente. (OMS, 2011)

Puntualmente el Pilar 2: Vías de tránsito y movilidad más seguras, tiene como objetivo

Aumentar la seguridad intrínseca y la calidad de protección de las redes de carreteras en beneficio de todos los usuarios de las vías de tránsito, especialmente de los más vulnerables (por ejemplo, los peatones, los ciclistas y los motociclistas). Ello se logrará mediante la aplicación de diversos acuerdos de infraestructuras viarias en el marco de las Naciones Unidas, evaluaciones de la

infraestructura viaria y el mejoramiento de la planificación, el diseño, la construcción y el funcionamiento de las carreteras teniendo en cuenta la seguridad. (OMS, 2011)

Y entre varias de sus actividades (3 y 4) se encuentran:

- Realizar evaluaciones de la seguridad de la infraestructura viaria existente y apliquen soluciones de ingeniería de eficacia demostrada para mejorar los resultados en materia de seguridad
- utilizar los resultados de evaluaciones independientes de la repercusión de la seguridad vial y de auditorías de seguridad en la planificación, diseño, construcción, funcionamiento y mantenimiento de los nuevos proyectos viales, y que apliquen debidamente las recomendaciones de las auditorías. (OMS, 2011)

En respuesta el Gobierno de Colombia como miembro de la OMS, se compromete a realizar acciones que permitan la disminución de la siniestralidad en las condiciones que determina este organismo, por lo cual mediante la Resolución 1282 del 2012, se adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016, PNSV, como un documento de política pública, en el cual el Gobierno Nacional ratifica y mantiene su compromiso con la seguridad vial y definió como una prioridad y como una política de Estado la SV, la cual se concreta en dicho plan el cual es un derrotero y de obligatorio cumplimiento . (Ministerio de Transporte. Resolución 1282, 2012)

Mediante la Resolución 2273 de 2014, el PNSV fue ajustado al ver el gobierno que no se cumplirían las metas de reducción de siniestralidad vial, con otro cuyo alcance es hasta el año 2021, (Ministerio de Transporte, 2014).

En Resumen el PESV es en una carta de navegación que orienta y propicia medidas concertadas, indicativas e integrales en todo el territorio nacional, fomenta la formulación y aplicación de políticas y acciones a nivel regional, departamental y municipal, con el objetivo de reducir el número de víctimas fatales y no fatales a nivel nacional. (Ministerio de Transporte,

2014), el cual contiene pilares estratégicos, entre los cuales el de Infraestructura contiene el programa y las acciones a desarrollar, ver apartes de la misma en figura # 4.



Figura 4. Pilar Estratégico de Infraestructura  
**Fuente.** (Ministerio de Transporte, 2014)

Así por lo tanto y de acuerdo a lo expuesto anteriormente es necesario la realización de una Auditoría en Seguridad Vial ruta nacional # 25, tramo 2507. Pacífico Tres Unidad Funcional 1, abscisas Km 21+000 al Km 29+999, sector La Virginia – Asia, pues por un lado no se evidencia ni hay documentada ninguna en el tramo que se auditara y por el otros la vía como tal presenta una alta siniestralidad que va de la mano con la presentada tanto en el departamento de Risaralda como de Caldas por ser estos en donde se limita la vía que se intervendrá, que transcurre por los municipios de La Virginia y Viterbo respectivamente, y en la cual la tendencia es la misma de siniestralidad que la presentada en el país y en la cual el 93% de los siniestrados lo ocupan cuatro actores viales, motos, peatones, vehículos y bicicletas, ver figura # 5.

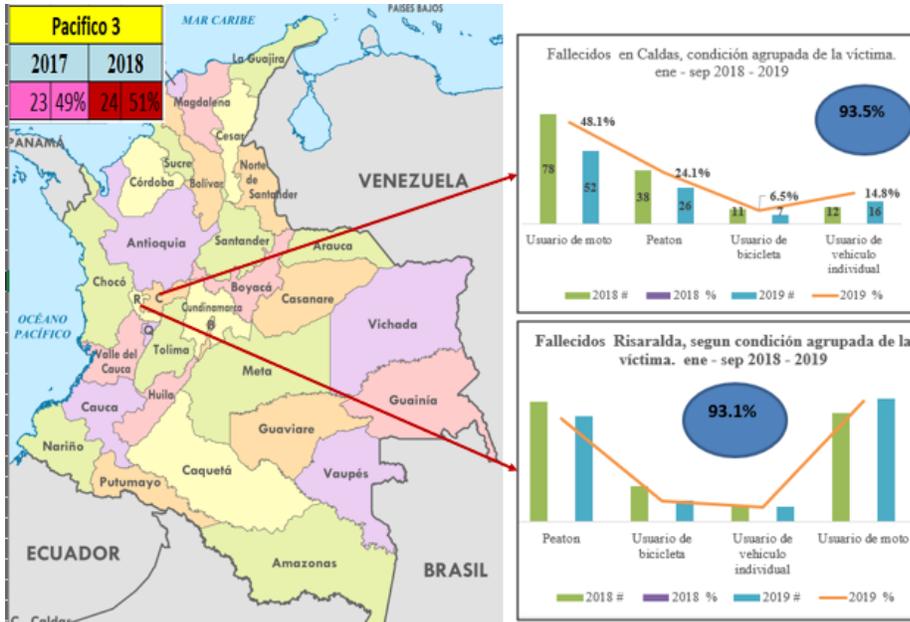


Figura 5. Fallecidos en Caldas y Risaralda, según condición agrupada de la víctima. ene - sep. 2018 – 2019 y de Pacífico Tres

Fuente. (Agencia Nacional de Seguridad Vial ANSV, 2020)

Datos procesados por Observatorio de Seguridad Vial (OSV), con base en los registros proporcionados por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF)

El trabajo acá planteado se propone mediante el análisis a las variables Barreras de contención, Señalización vertical y horizontal, diseño geométrico del tramo, determinar que riesgos físicos se presentan, cuáles son los comportamientos agresivos de los más vulnerables y si mediante dicho análisis se puede determinar que ellos o alguno de ellos sean causa eventual de los siniestros presentados.



### **Capítulo 3**

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Al realizar la Auditoria en Seguridad Vial a la Unidad Funcional 1 del Km 21+000 al Km 29+999, sector La Virginia, ruta nacional # 2507 Pacífico Tres, de las variables, señalización, horizontal y vertical, contención vial y la consistencia de su diseño mediante, software, métodos y técnicas debidamente validadas. ¿Se podrá determinar si el estado de su infraestructura es causa de riesgo y posible siniestralidad de acuerdo a las variables analizadas, si su diseño cumple, con la normatividad vigente o si el comportamiento agresivo de algunos de los actores viales es el causante de dicha.

## Capítulo 4 MARCO TEÓRICO

### Enfoque de salud pública

Es un marco analítico que puede aplicarse a diferentes campos de la salud pública para responder a diferentes problemas de salud y enfermedades, incluidas las lesiones y la violencia, (Krug, Sharma, & Lozano, 2000) , (Mercy, Rosenberg, Powell, Broome, & Roper, 1993) .El enfoque resulta útil en el análisis de los factores de riesgo, desde la identificación de un problema hasta la puesta en práctica de una intervención que mitigue dicho riesgo. (Hernández, 2010). El enfoque de salud pública comprende cuatro pasos interrelacionados. (Ver figura 6)

- 1) Determinar la magnitud, el alcance y las características del problema.
- 2) Identificar los factores que aumentan el riesgo de enfermedades, lesiones o discapacidad, y determinar cuáles son potencialmente modificables.
- 3) Determinar las medidas que pueden adoptarse para prevenir el problema, utilizando para ello la información referida a las causas y los factores de riesgo para el diseño, la realización de pruebas piloto, y la evaluación final de las intervenciones.
- 4) Ejecución de intervenciones que han demostrado ser eficaces a gran escala o que tienen muchas probabilidades de serlo. (Dinesh, Meleckidzedek, & Fredrick, 2008)



Figura 6. El enfoque de salud pública

Fuente. (Dinesh, Meleckidzedeck, & Fredrick, 2008)

### Enfoque sistémico

Analiza múltiples factores, el cual fue enriquecido por las apreciaciones de Haddon, procura identificar y remediar las principales fuentes de error o deficiencias del trazado vial que contribuyen a las colisiones causantes de muertes o lesiones graves, así como a mitigar la gravedad y las consecuencias de los traumatismos. La particularidad de este enfoque es que no solo toma en cuenta los factores básicos sino también el papel que desempeñan los distintos organismos y actores en materia de prevención. Los traumatismos causados por el tránsito constituyen un problema multidimensional que requiere un enfoque integral de los factores determinantes, las consecuencias y las soluciones.

Los elementos de estos sistemas son los vehículos motorizados, la vía pública y sus usuarios, así como su entorno físico, social y económico. Para que un sistema de tránsito sea menos peligroso es menester adoptar un enfoque sistémico, esto es, entender el sistema en su conjunto y en la interacción de sus componentes, e identificar las posibilidades de intervención. En particular, es necesario reconocer que el cuerpo humano es muy vulnerable a los traumatismos y que las personas cometen errores. Un sistema de tránsito seguro tiene en cuenta la vulnerabilidad

y la delibilidad humanas, y las compensa. Cada choque y sus consecuencias pueden representarse como un sistema de factores entrelazados (figura # 7). La interacción entre los componentes del sistema vial y de transporte permite vincular los factores relacionados con el choque y los traumatismos.

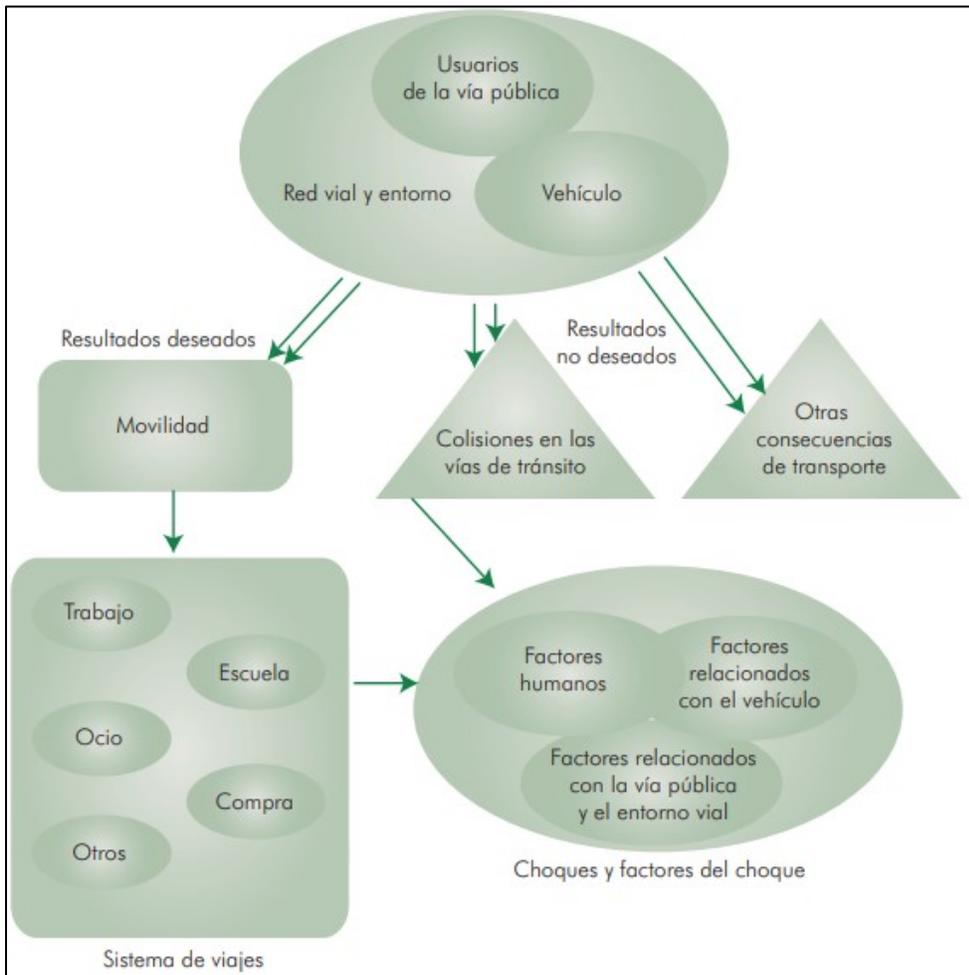


Figura 7. El enfoque sistémico

Fuente. (Dinesh, Melekidzedek, & Fredrick, 2008)

Si las colisiones se reducen a una “causa”, es obvio que los componentes del sistema, los factores humanos, de la infraestructura y del vehículo se consideran necesariamente independientes. En consecuencia, las medidas que afectan a cualquier componente específico pueden aplicarse separadamente, lo que facilita las cosas puesto que los responsables de adoptar

las decisiones en cada área de intervención no tienen en este caso que coordinar sus acciones con los demás. Pero las oportunidades de influir en forma indirecta sobre algún factor (por ejemplo, mejorar el comportamiento de los conductores mediante cambios en el trazado de los caminos) se perderían por completo. Para pasar de un modelo simplificado de acciones de seguridad vial a un enfoque sistémico se necesita realizar un gran esfuerzo orientado a adquirir conocimientos sobre la naturaleza de los choques vehiculares. No obstante, este esfuerzo se verá recompensado por la mayor variedad de oportunidades que se abrirán para las acciones preventivas y por un diseño de medidas más apropiado. (Dinesh, Meleckidzedek, & Fredrick, 2008)

*Tabla 3. Principales factores de riesgo que influyen en los traumatismos causados por el tránsito*

<b>Factores que influyen en la exposición al riesgo</b>	<b>Factores que influyen en la posibilidad de que se produzcan choques</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Factores económicos como el nivel de desarrollo económico y de carencias sociales.</li> <li>✓ Factores demográficos como la edad y el sexo</li> <li>✓ Prácticas de ordenamiento territorial que influyen en las distancias que debe recorrer la población y en los medios que utiliza para movilizarse.</li> <li>✓ Combinación de tránsito motorizado de gran velocidad con usuarios vulnerables de la vía pública.</li> <li>✓ Atención insuficiente a la integración de la función vial en las decisiones relativas a los límites de velocidad y al trazado y diseño de la red vial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Velocidad inadecuada o excesiva</li> <li>✓ Consumo de alcohol, medicamentos o drogas recreativas</li> <li>✓ Cansancio</li> <li>✓ Ser varón y joven</li> <li>✓ Que el conductor y los demás ocupantes del vehículo sean todos jóvenes;</li> <li>✓ Ser usuario vulnerable de la vía pública en zonas urbanas o residenciales</li> <li>✓ Conducir durante la noche;</li> <li>✓ Factores propios del vehículo (frenos, dirección y mantenimiento)</li> <li>✓ Defectos de diseño, trazado y mantenimiento de la red vial, que también pueden dar lugar a un comportamiento riesgoso por parte de los usuarios</li> <li>✓ Visibilidad reducida a causa de factores ambientales que dificultan advertir la presencia de otros vehículos y usuarios de la vía pública</li> <li>✓ Deficiencias visuales de los usuarios de la vía pública.</li> </ul>
<b>Factores que influyen en la gravedad de un choque</b>	<b>Factores que influyen en el resultado de los traumatismos después del choque</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Factores de tolerancia humana</li> <li>✓ Velocidad inadecuada o excesiva</li> <li>✓ No utilización de los cinturones de seguridad y de los dispositivos de retención para niños</li> <li>✓ No utilización de cascos protectores por los usuarios de vehículos de dos ruedas</li> <li>✓ Presencia de objetos rígidos a los costados del camino que no amortiguan el impacto en caso de choque.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Demora en la detección del choque y en el traslado de los heridos a un establecimiento de salud</li> <li>✓ Incendio como consecuencia de la colisión</li> <li>✓ Escape de sustancias peligrosas</li> <li>✓ Presencia de alcohol y otras drogas</li> <li>✓ Dificultad para sacar a las personas de los vehículos y prestarles asistencia</li> <li>✓ Dificultad para evacuar a la gente de autobuses y autocares que hayan chocado</li> <li>✓ Falta de atención prehospitalaria adecuada</li> </ul>

- 
- ✓ Falta de dispositivos contra impactos para los ocupantes del vehículo y para quienes puedan ser atropellados;
  - ✓ Falta de atención adecuada en las salas de urgencias.
  - ✓ Presencia de alcohol u otras drogas.
- 

**Fuente.** Adaptación propia a partir de: (OMS, 2004)

### **Familia de modelos epidemiológicos (organizacionales o de salud pública)**

La necesidad de mejores instrumentos conceptuales para comprender los siniestros condujo a la formulación de los modelos epidemiológicos, también llamados organizacionales y de salud pública, los cuales pueden ser vistos como “una extensión de los modelos secuenciales debido a que la evolución del siniestro todavía es considerada en forma lineal, aunque más amplia” (Hollnagel, 2001). Citado en: (Tabasso, 2012). La característica común de esta familia modélica radica en que concibe el complejo causal de los siniestros a través de una analogía con los conceptos desarrollados por las ciencias médicas de infección y propagación de las enfermedades lo cual, a diferencia de los modelos secuenciales, los lleva a extender la investigación de la causalidad en sentido temporal y espacial, desde el nivel de operación hasta los niveles de diseño, gestión, mantenimiento y toma de decisiones de las organizaciones, incluyendo las llamadas fallas latentes y considerando más de una cadena de eventos conducente al resultado adverso. (Tabasso, 2012)

#### ***Modelo del Triángulo -o Tríada- Epidemiológico***

El Triángulo o Tríada Epidemiológico modeliza el complejo causal básico de las enfermedades y, por extensión, de los siniestros viales. Los lados de la figura representan los tres elementos actuantes: el huésped, el agente y el medio ambiente, cada uno de los cuales debe ser estudiado tanto para identificar los factores causales latentes y activos y su interacción, así como, en su momento, diseñar las estrategias y contramedidas de prevención. Es importante acotar que, al igual en medicina, para ciertas patologías la representación modélica requiere agregar al vector

o intermediario, p. ej., la hembra del mosquito *Aedes Aegypti* opera como huésped intermedio debido que el agente patógeno el virus del dengue en el ejemplo solamente puede incubarse y desarrollarse en el organismo del insecto, transmitiéndose al ser humano por su picadura; análogamente, el vehículo automotor es un vector porque su movimiento genera la energía cinética, cuya transferencia al cuerpo humano en los choques es lo que realmente produce las lesiones. (Tabasso, 2012)

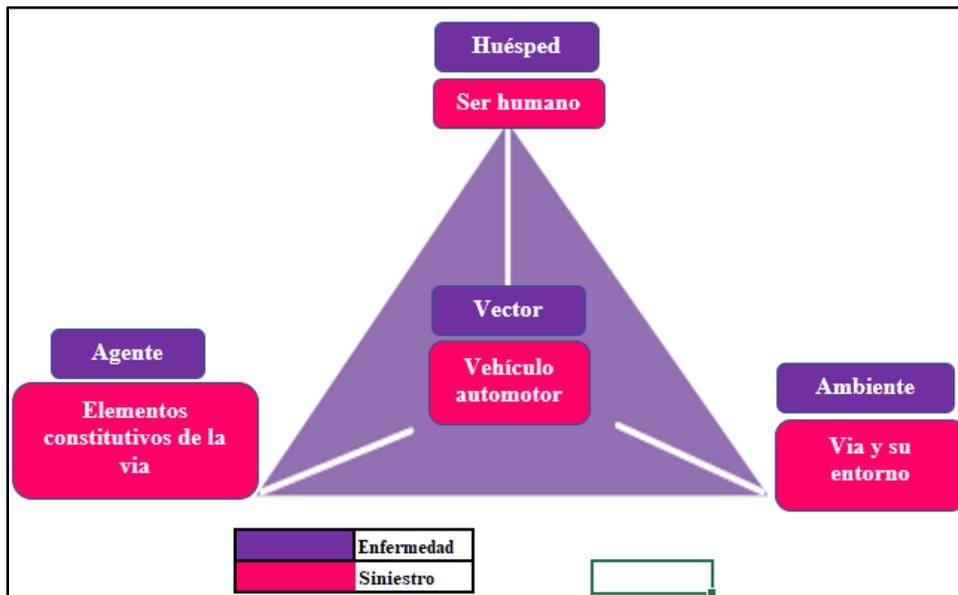


Figura 8. Triángulo o Tríada Epidemiológico

Fuente. Adaptación propia a partir de: (Organización Panamericana de la Salud OPS / OMS, 2002)

La ilustración describe la relación entre enfermedad y siniestro de tal forma que el siniestro vial es la coincidencia de fallas latentes y fallas activas favorecida por el ambiente mórbil del tránsito. Aquel es disparado por las fallas activas que son las proximales, las que ocurren inmediatamente antes del siniestro (descritas por los modelos secuenciales), cuyos efectos son instantáneos, p. ej. acciones erróneas del conductor. Pero los modelos epidemiológicos van más allá postulando que las fallas activas son la consecuencia natural de fallas latentes que existen antes de la verificación del hecho adverso, v. gr. aprendizaje deficiente de la conducción por ausencia de normas jurídicas exigentes, falta de controles de los dispositivos de seguridad activa de los vehículos, ineficacia del sistema de señalización, decisiones de gestión irrealistas, ambiguas o contradictorias, normas irracionales, etc. si las fallas latentes no son detectadas y corregidas permanecen “dormidas” hasta que alguna falla activa las dispara haciendo emerger el siniestro. (Tabasso, 2012)

### **Modelo defensas o barreras de seguridad**

Considera que las causas más importantes son las fallas latentes, su estrategia fundamental de prevención es establecer defensas o barreras que puedan prevenirlas, cuya naturaleza puede ser

material, humana, procedural o simbólica, las cuales se definen como: “Medios físicos y/o no-físicos planificados para prevenir, controlar o mitigar eventos no deseados o accidentes” (Sklet, 2006) , p. ej. en materia de salud pública la vacunación obligatoria es una barrera, como lo son en seguridad vial las inspecciones técnicas anuales de los vehículos y las auditorias de puntos negros de las vías de tránsito.



Figura 9. Modelo defensas o barreras de seguridad  
Fuente. Adaptación propia a partir de (Tabasso, 2012)

Obviamente, la estrategia de fortalecimiento de las defensas también procede para las fallas activas mediante elementos como el cinturón de seguridad y el air bag (barreras protectoras de lesiones), las cámaras automáticas de control de velocidad y los sistemas alcoholock que impiden al conductor alcoholizado encender el motor del vehículo.

Las debilidades más notorias de los modelos de esta familia radican en que presentan una visión estática de la organización, que son puramente descriptivos y que tienen nula capacidad predictiva. También se les imputa: “No tener en cuenta las interacciones, sino que se basan en

"fallos" de arriba a abajo en una escalera de organización" (Dekker, 2006) citado por: (Tabasso, 2012). Además, aunque los superan, todavía siguen los principios de los modelos secuenciales pues muestran la dirección de la causalidad linealmente (Hollnagel, 2004). citado por: (Tabasso, 2012) Es muy importante señalar que la OMS en su crucial informe sobre la siniestralidad vial del año 2004 recomendó la adopción del modelo epidemiológico enriquecido por la matriz de Haddon (Tabla# 4), aunque en la misma oportunidad también recomendó indistintamente el modelo sistémico.

### ***Modelo clínico matricial***

Cabe advertir que el siguiente modelo es usualmente entendido como perteneciente a la categoría epidemiológica, no obstante, ello tiene un marcado sesgo sistémico pues incluye elementos y conceptos propios de esta familia modélica. Contando con su experiencia de profesional médico, administrador de la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) y de 35 años presidiendo el Insurance Institute for Highway Safety, en la década de los 60-70 W. Haddon Jr. desarrolló su modelo para aplicarlo a la prevención de las lesiones causadas por los siniestros de tránsito y, fundamentalmente, lo dotó de una herramienta metodológica para su análisis y planificar la prevención consistente en una matriz secuencial. El punto de partida de la concepción fue un modelo de transferencia de energía que explica las lesiones que sufren personas en los siniestros viales como el efecto de la energía cinética el agente patógeno-transferida a un huésped por un vector el vehículo automotor dentro de un ambiente mórbil por su elevado nivel de riesgo. La lesión o enfermedad traumática tiene lugar cuando la energía cinética generada por el movimiento del vehículo se transfiere al individuo en cantidades o a tasas que la estructura del organismo humano no puede soportar.

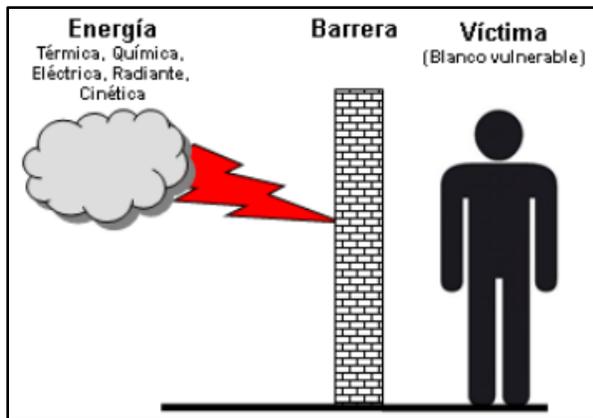


Figura 10. Modelo de transferencia de energía

Fuente. (Tabasso, 2012)

### Matriz de Haddon

Propuso una matriz que identifica los factores de riesgo antes del choque, durante el choque y después del choque, en relación con la persona, el vehículo y el ambiente (Tabla # 4). Haddon describió el transporte por carretera como un sistema “hombre-máquina” mal concebido que requería un tratamiento sistémico integral. Cada fase de la secuencia temporal de un choque la fase previa, el choque, y la fase posterior puede analizarse sistemáticamente en relación con tres componentes: el factor humano, el vehículo y el ambiente. La matriz es una herramienta analítica que ayuda a identificar todos los factores asociados con un choque. Una vez que se identifican y analizan los diversos factores, se pueden adoptar y priorizar contramedidas adecuadas para aplicarlas tanto en el corto como en el largo plazo.

Tabla 4. La matriz de Haddon

Fase		Factores		
		Ser Humano	Vehículos y equipo	Entorno
<b>Antes del choque</b>	Prevención de choques	Información	Condiciones mecánicas	Diseño y trazado del camino
		Actitudes	Luces	Limitación de velocidad
<b>Choque</b>	Prevención de traumatismos durante el choque	Disminución de las facultades	Frenos Dirección	Elementos de seguridad peatonal
		Aplicación de la ley	Control de la velocidad	
		Utilización dispositivos de retención	Cinturones de seguridad	Elementos protectores a los lados del camino
		Discapacidad	Otros dispositivos de seguridad	
			Diseño vehicular antichoques	

---

<b>Después del choque</b>	Conservación de la vida	Primeros auxilios Acceso a atención médica	Facilidad de acceso Riesgo de incendio	Equipamiento de socorro Congestión
---------------------------	-------------------------	---	---	---------------------------------------

---

Fuente. (Haddon, 1980)

En la fase previa al choque es necesario adoptar todas las contramedidas posibles para evitar que se produzcan choques. La fase del choque está asociada con contramedidas para evitar que alguien resulte herido o para disminuir la gravedad de las lesiones. Por último, la fase posterior al choque incluye todas las actividades que reducen las consecuencias adversas del choque una vez que éste ha ocurrido. (Haddon, 1980)

### **Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito**

El informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito<sup>1</sup> es el primer gran informe sobre esta cuestión publicado conjuntamente por la OMS y el Banco Mundial. BM, (2004). Subraya la preocupación de ambos organismos por el hecho de que los sistemas de tránsito inseguros estén dañando gravemente la salud pública y el desarrollo mundiales. Sostiene que la cifra de lesiones causadas por el tránsito es inaceptable y en gran medida evitable. El informe tiene tres objetivos.

- 1) Aumentar el grado de concienciación, de compromiso y de toma de decisiones fundadas en todos los ámbitos.
- 2) Contribuir a un cambio en la manera de considerar la naturaleza del problema de las lesiones causadas por el tránsito y de lo que constituye una prevención eficaz.
- 3) Ayudar al fortalecimiento de las instituciones y crear alianzas eficaces para lograr sistemas de tránsito más seguros.

**Un enfoque sistémico** La OMS , en la búsqueda de lograr tener un Sistemas teórico que tenga en cuenta la vulnerabilidad del cuerpo humano, acoge el desarrollo de William Haddon Jr quien describió el transporte por carretera como un sistema «hombre-máquina» mal concebido que debía ser objeto de un tratamiento sistémico integral, Ideó lo que ahora se conoce como matriz de Haddon, que ilustra la interacción de tres factores ser humano, vehículo y entorno durante las tres fases de un choque. La matriz resultante simula el sistema dinámico, y cada una de sus nueve celdas ofrece posibilidades de intervención para reducir las lesiones causadas por el tránsito (véase la Tabla # 4). Este trabajo propició considerables avances en el conocimiento de los factores comportamentales y relacionados con la vía pública y el vehículo que influyen en el número y la gravedad de las víctimas del tránsito. Los datos de algunos países muy motorizados muestran que este enfoque integrado de la seguridad vial reduce notablemente las defunciones y las lesiones graves causadas por el tránsito, pero que llevar a la práctica el enfoque sistémico sigue siendo el reto más importante para las instancias normativas y los profesionales de la seguridad vial. (OMS, 2004)

### **Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020**

En marzo de 2010, la resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el período 2011–2020 como el Decenio de Acción para la Seguridad Vial (A/64/255), con el objetivo de estabilizar y, posteriormente, reducir las cifras previstas de víctimas mortales en accidentes de tránsito en todo el mundo, aumentando las actividades en los planos nacional, regional y mundial. La resolución pide a los Estados Miembros que lleven a cabo actividades en materia de seguridad vial:

- ✓ Gestión de la seguridad vial.
- ✓ Infraestructura vial .



- ✓ Seguridad de los vehículos.
- ✓ Comportamiento de los usuarios de las vías de tránsito.
- ✓ Educación para la seguridad vial.
- ✓ Atención después de los accidentes.

Señala que las metas nacionales relativas a cada esfera de actividades deberían ser fijadas por cada Estado Miembro. Los traumatismos causados por el tránsito pueden prevenirse. Entre las intervenciones eficaces figuran:

- ✓ Incorporación de las características de la SV en la utilización de la tierra.
- ✓ Planificación urbana y del transporte, (Fomento del transporte público)
- ✓ Diseño de carreteras más seguras.

### **Exigencia de auditorías independientes en materia de SV para los nuevos proyectos de construcción**

- ✓ Mejoramiento de las características de seguridad de los vehículos.
- ✓ Control eficaz de la velocidad a cargo de la policía y mediante el uso de medidas de descongestión del tráfico.
- ✓ Establecimiento y observancia de leyes que exijan el uso del cinturón de seguridad, del casco y de los sistemas de retención para niños. Fijación e imposición de límites de alcoholemia a los conductores.
- ✓ Mejoramiento de la atención que reciben las víctimas de los accidentes de tránsito.
- ✓ Campañas de sensibilización de la población, aumentando la toma de conciencia sobre los riesgos y las sanciones asociadas al quebrantamiento de la ley.

**Finalidad y objetivos específicos del Decenio:** Estabilizar y, posteriormente, reducir las cifras previstas de víctimas mortales en accidentes de tránsito en todo el mundo antes de 2020.

Ello se logrará mediante:

- ✓ Formulación y ejecución de estrategias y programas de SV sostenibles.
- ✓ Fijación de una meta ambiciosa, pero factible, de reducción del número de muertos a causa de los siniestros de tránsito antes de 2020 basándose en los marcos vigentes de metas regionales relativas a las víctimas.
- ✓ Reforzamiento de la infraestructura y capacidad de gestión para la ejecución técnica de actividades de SV a nivel nacional, regional y mundial.
- ✓ Mejoramiento de la calidad de la recopilación de datos a nivel nacional, regional y mundial.
- ✓ Seguimiento de los avances y del desempeño a través de una serie de indicadores predefinidos a nivel nacional, regional y mundial.
- ✓ Fomento de una mayor financiación destinada a la seguridad vial y de un mejor empleo de los recursos existentes, velando por la existencia de un componente de SV en los proyectos de infraestructura vial. (OMS, 2011)

### **Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia (PNSV), 2013 -2021**

El impacto de siniestralidad vial y sus consecuencias hicieron necesario que se abordara dicha problemática con políticas y acciones concretas, articuladas, integrales, medibles y controlables, ya que involucran la salud pública, la seguridad de los ciudadanos y la movilidad del país. Por lo cual el gobierno definió e implementó lineamientos de políticas públicas que impulsen y faciliten la coordinación institucional e intersectorial de acciones en seguridad vial, para la consecución de objetivos comunes que prevengan, reduzcan y/o mitiguen el impacto de los accidentes asociados al tránsito. En respuesta, el Gobierno de Colombia definió como una

prioridad y como una política de Estado la Seguridad Vial, la cual se concreta en el Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2013 - 2021. Este documento muestra el proceso de ajuste del que fue objeto el PNSV, tras involucrar a la sociedad civil, sector público y privado en su realización. (Ministerio de Transporte, 2013)

Pilar estratégico	Buena práctica desarrollada internacionalmente	Acción equiparable en el ajuste al PNSV 2013-2021	Impactos / efectos cuantificados	País	Fuente de información
Infraestructura	Mejora de la señalización	Señalización de velocidad en vías urbanas.  Especificaciones técnicas para una infraestructura vial segura.	Los hechos de tránsito se redujeron en 18% y la mortalidad en 39% en un período de cinco años.	España	(Rubio, 1997)
	Construcción y rehabilitación de andenes	Programa integral de andenes accesibles y seguros.	Reducción del índice de mortalidad de peatones en 65% durante cinco años.	España	(Rubio, 1997)
	Mejora de intersecciones	Programa integral de modernización y ampliación del sistema de semaforización.	Los hechos de tránsito se disminuyeron en 26% y la mortalidad en 54% en un período de cinco años.	España	(Rubio, 1997)
	Seguridad vial en un enfoque global de ciudad	Inclusión en los planes de desarrollo, en los instrumentos tipo POT/PBOT/EOT y los planes de movilidad acciones encaminadas a fortalecer la seguridad vial en la infraestructura.	Entre el año 2000 al año 2010 se presentó una reducción del 80% en los hechos de tránsito con heridos graves.	España	(Rubio, 1997)
Vehículo	Retroreflectividad en vehículos de carga	Retroreflectividad en los vehículos de carga y transporte escolar	Reduce de 2 a 3 muertes y de 20 a 30 heridos anualmente.	Holanda	(Comisión Europea, 2006)
Comportamiento	Campaña sobre conducción bajo los efectos del alcohol	Estrategias de información, formación y comunicación para perseverar en los cambios de actitudes y el empoderamiento de una cultura para la seguridad vial.	Durante la campaña (información + control) el porcentaje de conductores que bebieron descendió a 4 %, fuera de ese periodo es del 9 %.	Bélgica	(Comisión Europea, 2010)
	Campaña sobre el cinturón de seguridad		El uso de los dispositivos de retención infantil aumentó desde el 25 % en 2004 al 56 % en 2006.	Holanda	(Comisión Europea, 2010)

Figura 11. Buenas Prácticas frente a acciones equiparables propuestas en el ajuste al PNSV 2013-2021 Fuente. (Ministerio de Transporte, 2013)

### Marco teórico de la formulación del ajuste del Plan Nacional de Seguridad Vial

acogió dos enfoques esenciales, desde la fundamentación teórico-conceptual: 1) la teoría de William Haddon y 2) los lineamientos dados desde la política internacional a través del Plan Mundial del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011 – 2020. Los desarrollos teóricos y políticos presentados, permitieron la definición de la estructura, la visión, los objetivos y los indicadores, entre otros aspectos, del PNSV. Por este motivo, aplicar y entender esta teoría en el Plan es fundamental dado su eficaz enfoque, el cual ha sido aplicado con éxito en otros países (O'Neill, 2002). (Ministerio de Transporte, 2013)

**Objetivos del Plan Nacional de Seguridad Vial PNSV 2013 – 2021.** Implementar acciones que permitan la disminución del número de víctimas fatales en un 25% por hechos de tránsito a nivel nacional para el año 2021, a través de un trabajo intersectorial e interinstitucional coordinado, con el fin de fomentar una movilidad que proteja la vida humana. Junto a este objetivo, el gobierno nacional adopta como objetivos específicos los siguientes:

- ✓ Reducir la tasa de mortalidad en 2.4 por cada cien mil habitantes del usuario tipo peatón por hechos de tránsito para el año 2021.
- ✓ Reducir la tasa de mortalidad en 2.7 por cada cien mil habitantes del usuario tipo motociclista por hechos de tránsito para el año 2021.
- ✓ Reducir del número de víctimas fatales en un 26% por accidentes de tránsito a nivel nacional para el año 2021. Este objetivo supone reducir una media de 5.708 víctimas fatales (promedio del 2005 al 2012), aun número de 4.224 personas fallecidas por esta causa en el año 2021. Con el fin de determinar el cumplimiento de la meta, se utilizará el promedio desde el 2005 al 2012. (Ministerio de Transporte, 2013)

**El cumplimiento de los objetivos del PNSV** se realiza mediante el desarrollo de los pilares estratégicos, del Plan Nacional de Seguridad Vial PNSV 2011 – 2021 (Ilustración # 8).



Figura 12. Organización de los pilares estratégicos y los programas

Fuente. (Ministerio de Transporte, 2013)

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

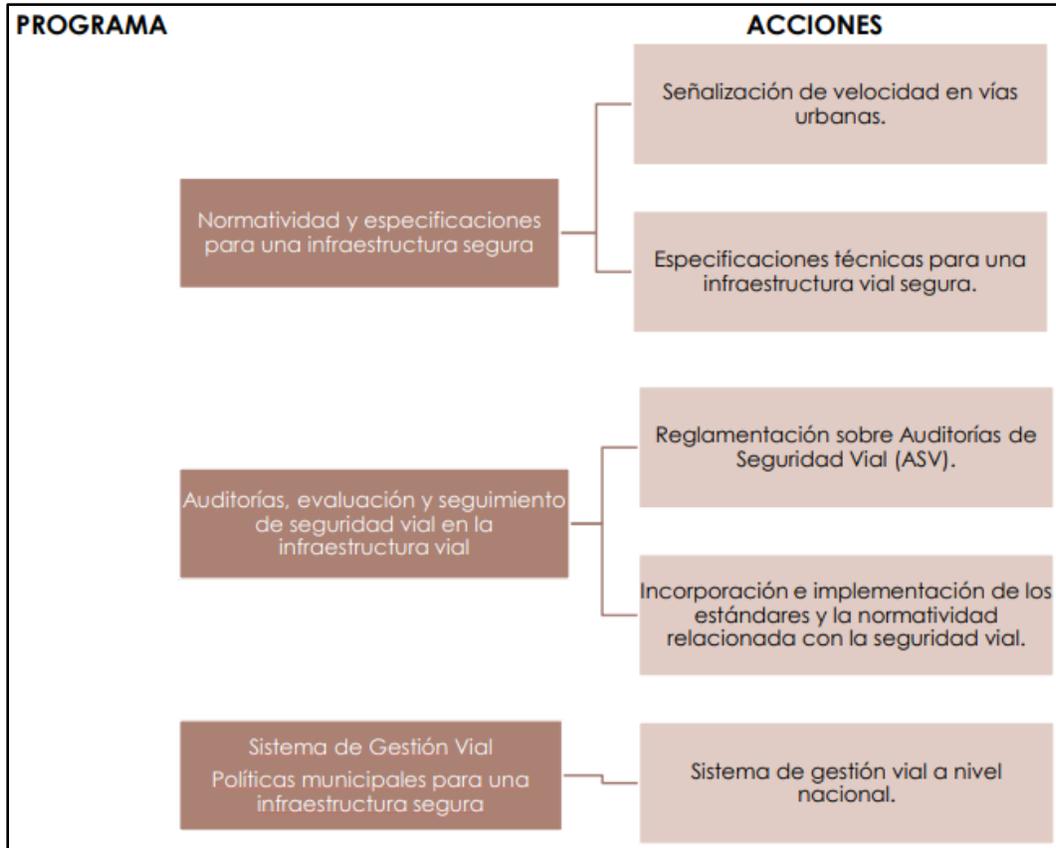


Figura 13. Pilar estratégico de infraestructura

Fuente. Méndez, (2015) (Como se citó en. MINTRANSPORTE. 2017, p. 101)

Fuente. (Ministerio de Transporte, 2013)

### Auditoria de seguridad vial

Proceso sistemático realizado por un equipo auditor multidisciplinario independiente de los diseñadores o técnicos vinculados al proyecto, que tiene como objetivo adelantar un examen formal a un proyecto vial urbano, desde la perspectiva de la seguridad vial, en cualquiera de sus fases: planeación, diseño, construcción y fase preoperativa, operativa y sobre vías existentes. La fase operativa está sujeta o es susceptible a una Inspección de Seguridad Vial, pero en este documento se entenderá que una inspección es una auditoría en fase operativa. El objetivo de una ASVU es determinar y reportar condiciones potenciales de riesgo a la seguridad vial en un proyecto para todos los tipos de usuario,

además de identificar y recomendar las oportunidades de implementar acciones para mejorar la seguridad vial.

Las Auditorías se realizan para asegurar que la infraestructura vial opere de manera segura, con el propósito de que el número de siniestros viales y su gravedad se reduzcan al máximo. Estas solo deben considerar aspectos de seguridad vial, entendidos como cualquier elemento de la vía o dinámica que sobre ella se desarrolle, que pueda potencialmente contribuir a que ocurra un siniestro vial. (Alcaldía de Bogotá, 2014)



Figura 14. Relación entre auditorías e inspecciones de seguridad vial

Fuente. (Alcaldía de Bogotá, 2014)

## **Capítulo 5**

### **Objetivo general**

Efectuar una Auditoría en Seguridad Vial a las variables: barreras, diseño geométrico de la vía y señalización, para establecer su condición frente a los actores viales que por ella circulan, en el tramo comprendido entre las abscisas Km 21+000 al Km 29+999, sector La Virginia – Asia correspondiente a la ruta nacional # 25, tramo 2507. Pacífico Tres Unidad Funcional 1.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Establecer los puntos críticos de siniestralidad que existen en el tramo que permita estructurar la matriz de riesgo.
- 2) Obtener las matrices de riesgos por km para establecer el grado de riesgo en que se encuentran sometidos los actores más vulnerables de las vías.
- 3) Elaborar mapas de riesgo, mediante software QGIS, que permita en forma gráfica ver puntos críticos del tramo auditado.
- 4) Determinar la consistencia del diseño mediante la información obtenida en el levantamiento de campo y software Señales.

## **Capítulo 6**

### **JUSTIFICACIÓN**

Disminuir el índice de siniestralidad a nivel mundial y específicamente en las carreteras colombianas sería un solo elemento que justifique la realización de las Auditorías de Seguridad Vial (ASV) las cuales hacen parte de las recomendaciones dados por la ONU en su resolución A/64/255(2010) y en el cual pide que en el plan de acción del Decenio se incluyan actividades en las que se preste atención a las necesidades de todos los usuarios de las vías de tránsito, en particular los peatones, los ciclistas y otros usuarios vulnerables, de tal forma que se disminuya dicha siniestralidad. A lo cual la OMS en su Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020 (2011), asumido por los países miembros entre ellos Colombia, presenta herramientas para que los estados disminuyan la siniestralidad vial, entre estas herramientas se encuentran las ASV como un instrumento de evaluación y diagnóstico que contiene una serie de procesos ordenados y lógicos y en sus fases de medición y análisis permiten detectar situaciones adversas y constitutivas de la vía.

Para la OMS la realización de las ASV es justificable porque deben permitir identificar las carreteras o tramos de ellas peligrosos en los que se produce un número excesivo de siniestros o de incidentes graves, y adoptar medidas correctivas, la realización de evaluaciones de la infraestructura vial existente permitirá aplicar soluciones de mejora y recomienda que se utilicen los resultados de dichas evaluaciones para la planificación, diseño, construcción, funcionamiento y mantenimiento de los nuevos proyectos viales.

En Colombia La formulación del ajuste del Plan Nacional de Seguridad Vial acogió los enfoques esenciales, desde la fundamentación teórico-conceptual: 1) la teoría de William Haddon y 2) los lineamientos dados desde la política internacional a través del Plan Mundial del Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011 – 2020, y del desarrollo integral de sus pilares fundamentales entre lo que se encuentra el de Infraestructura y que contiene como una de sus estrategias la realización de Auditorías, evaluación y posterior seguimiento de seguridad vial en la infraestructura vial del país en todas las etapas de los proyectos de infraestructura vial y de transporte.

Desde el punto de vista de la ingeniería la realización de la ASV presenta muchos benéficos, entre estos .

- 1) Reducir la probabilidad de que se produzcan siniestros en la red vial.
- 2) Permite que se reduzca la gravedad de los siniestros que inevitablemente se producen en las carreteras.
- 3) Los responsables del diseño y de la gestión de tráfico adquieren una mayor conciencia de seguridad vial.
- 4) Reducir el costo por demandas inherentes a siniestros e incidentes causados por algún elemento constitutivo de la vía.
- 5) Disminución de costos por mantenimientos correctivos a la infraestructura.
- 6) El costo por hospitalizaciones y el daño moral a la sociedad se reduce, incluyendo el impacto negativo económico que ellos producen en el PIB de los países.

Para la Concesión Pacífico Tres S.AS. ejecutora de las obras de construcción, mejoramiento y rehabilitación, y prestación de servicios de operación y mantenimiento en la vía en sus tres



unidades Funcionales y para la Agencia Nacional de Infraestructura ANI, órgano rector y firmante de dicho contrato, realizar una ASV al tramo auditado, además de las ventajas anteriormente citadas, se encuentra el de poder contar con un documento que relaciona cada una de las inconsistencias por abscisa con el registro fotográfico y las recomendaciones que den lugar del análisis que se realizara. Para la sociedad civil y en especial la población de los municipios y veredas colindantes y pasajeros, turistas de la vía es causa de tranquilidad de saber que se presentarán evaluaciones que permitirán al futuro contar con una vía más segura.

Y por último como estudiantes de Ingeniería Civil la realización de la ASV permitirá la práctica de los conocimientos teóricos y otros que serán adquiridos en el transcurso del desarrollo de la ASV.

## Capítulo 7

### METODOLOGÍA

#### **Tipo de investigación**

De carácter mixto, Cuantitativa, descriptiva, no experimental

Cuantitativa pues las soluciones de los objetivos planteados requieren para su análisis e interpretación del uso de herramientas matemáticas, estadísticas y de software especializados.

Descriptiva pues explica cada uno de los resultados encontrados a partir de mediciones precisas de sus variables. No experimental pues el trabajo de campo no requiere estudios o tomas de muestra para su posterior análisis. (Ramírez, s, f.)

Documental y de campo, pues y de acuerdo a Eco (1999), ambas se realizan en la misma proporción, de tal forma que la investigación teórica más la nueva información obtenida en el trabajo de campo permiten llegar a la solución del problema. Citado en: (Ramírez, s, f.)

#### **Técnica de la investigación**

#### **Método de la investigación**

Deductivo, pues:

- ✓ Establece conclusiones a partir de generalizaciones.
- ✓ En lógica, la conclusión de un razonamiento está incluida en las premisas.
- ✓ Sus conclusiones son rigurosas y válidas.

- ✓ No genera por sí mismo nuevo conocimiento, ya que parte de verificar conocimiento previo. (Raffino, 2019)

## Fuentes para la investigación

### Primarias

- ❖ Observación.
- ❖ Entrevistas.
- ❖ Listas de chequeo.

### Secundarias

- ❖ La Red.
- ❖ Manuales, normas, decretos y leyes.
- ❖ Libros Revistas especializados en Ingeniería Civil.
- ❖ Tesis y trabajos de grado sobre ASV.

## Fases del proyecto

### Fase inicial

- 1) Planteamiento del problema.** Se describe la situación mundial de la siniestralidad, nacional y local, se plantea la necesidad de efectuar una ASV a las variables: barreras, diseño geométrico de la vía y señalización, para establecer su condición frente a los actores viales que por ella circulan, en el tramo comprendido entre las abscisas Km 21+000 al Km 29+999, sector La Virginia – Asia correspondiente a la ruta nacional # 25, tramo 2507. Pacífico Tres Unidad Funcional 1.

- 2) **Formulación del problema.** Se plantea la pregunta general a la cual de acuerdo a los objetivos planteados se propone contestar.
- 3) **Justificación,** Se realiza desde el ámbito legal internacional y nacional la importancia de la realización de las ASV, porque, y cuál es la finalidad de realizarla, se plantea los beneficios de su realización tanto para la empresa administradora de la vía, como para la sociedad en general, para la economía y la población que vive en las cercanías de ella, y para los autores de la realización de ella.

### **Fase de diseño o planificación**

- 1) Se selecciona el tipo y diseño de investigación que se empleara para la realización de la ASV.
- 2) Se identifican y categorizan las variables que se utilizaran y se realiza la operacionalización de las mismas.
- 3) Se seleccionan los instrumentos y herramientas de medición que serán utilizadas en la ASV.

### **Fase de ejecución o recolección y organización de los datos**

- 1) Se investiga la siniestralidad de la vía auditada.
- 2) Se realiza la visita preliminar y se lista la lista de chequeo.
- 3) Se desarrolla la matriz y mapa de riesgos.

- 4) Se realiza el inventario fotográfico de: Señales verticales y horizontales, barreras de contención vial, riesgos físicos ocasionados por malos diseños, o elementos que no cumplan la norma y de comportamientos agresivos de los actores viales.

### **Fase de Análisis, interpretación y presentación de los datos**

- 1) Resultados y análisis de los procedimientos. De cada uno de los objetivos y de los procedimientos planteados.
- 2) Recomendaciones. De los hallazgos encontrados.
- 3) Conclusiones. De cada uno de los objetivos.

## Operacionalización de variables

Tabla 5. Procedimientos variables del Objetivo 1

Objetivo específico	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Fuentes
1. Establecer los puntos críticos de siniestralidad que existen en el tramo que permita estructurar la matriz de riesgo.	km del tramo	Determinar el abscisado de la vía	# km plano vía / # km reales vía	Flexómetro	<b>Primarias:</b> Observación <b>Secundarias</b> Planos Concesión Pacífico Tres S.A.S.
	VARIABLES DE LISTA DE CHEQUEO GENERAL SELECCIONADAS DE ACUERDO A CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA	Elementos constitutivos de la vía que deben auditarse.	# de ítems seleccionados	Lista de chequeo	<b>Primarias:</b> Observación <b>Secundarias</b> Concesión Pacífico Tres S.A.S. Manual diseño de carreteras
	Siniestros e incidentes viales en tramo por cada punto	Informe estadístico en cada punto de la vía.	# de usuarios fallecidos y heridos entre los años 2018 - 2019	Informe estadístico Excel	<b>Primarias:</b> Observación <b>Secundarias</b> ANSV Concesión Pacífico Tres S.A.S.
	Puntos críticos seleccionados	#, Punto específicos de alta siniestralidad de la vía	# del km punto seleccionado / # de puntos totales vía	# de registros fotográficos del inventario de barrera y señales tomados que no cumple / # total de registros fotográficos del inventario de barrera y señales tomados	<b>Primarias:</b> Observación <b>Secundarias</b> Manuales

Fuente. Elaboración propia

Tabla 6. Procedimientos variables de Objetivo 2

Objetivos específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Fuentes
2. Obtener las matrices de riesgos por km para establecer el grado de riesgo en que se encuentran sometidos los actores más vulnerables de las vías.	Determinar variables de matriz de riesgo.	Amenazas de la vía Actores vulnerables (viales que se tendrán en cuenta). Valoración Que Se Seleccionara. Calificación que se seleccionara	<b># Amenazas y vulnerabilidades. Escalas</b>	Lista de chequeo. Registro fotográfico. Siniestralidad. Puntos críticos	<b>Primarias:</b> Observación <b>Secundarias</b> <b>Marco Teórico,</b>
	Establecer grado de riesgo	Cuál es la valoración que se seleccionara. Cuál es la calificación que se seleccionara. Cuál es la calificación que arrojen las matrices.	Riesgo. Escalas de priorización riesgo. Niveles de riesgo		
		Ecuación que calificara el riesgo	Riesgo = A * V (Promedio)	Excel Matriz de calificación del riesgo	<b>Primarias:</b> Observación <b>Secundarias</b> Excel.

Fuente. Elaboración propia

Tabla 7. Procedimientos variables de Objetivo 3

Objetivos específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Fuentes
<b>3. Elaborar mapas de riesgo, que permita en forma gráfica ver puntos críticos del tramo auditado</b>	Determinar valores requeridas de acuerdo a matrices de riesgo.	Cuál es la información requerida para alimentar software Qgis	# de puntos críticos. Promedio calificación matriz de riesgo	Lista de chequeo. Registro fotográfico. Siniestralidad. Puntos críticos	<b>Primarias:</b> Observación. <b>Secundarias.</b> Calificaciones matrices de riesgo Software Qgis

Fuente. Elaboración propia

Tabla 8. Procedimientos variables de Objetivo 4

Objetivos específicos	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Fuentes
<b>4. Determinar la consistencia del diseño Señales</b>	Toma de velocidades en puntos críticos	Determinar puntos de toma velocidades Recopilar y Tabular información obtenida en puntos críticos	Clasificación autos # De autos que pasan por un punto. Toma velocidad de cada auto por punto específico	Radar de velocidad Excel	<b>Primarias:</b> Observación <b>Secundarias</b> Método para establecer límites de velocidad en carreteras colombianas
	Análisis programa Señales	Alimentar con la información de la toma de velocidades y trabajo de campo, Sectorizar tramo y asignar velocidad genérica por sector, Ubicar y asignar velocidad a sitios especiales, Ajustar velocidad genérica por sector, Procesar información, transición de velocidades y señales de confirmación, Diseñar la demarcación horizontal.	Análisis Velocidad. Percentil 85 vs Velocidad genérica y de diseño Gráfico de señalización y curvas	Programa Señales	

Fuente. Elaboración propia

## Capítulo 8

### RESULTADOS OBTENIDOS

#### Visita preliminar

##### Metodología visita preliminar

Se realiza la primera vista al lado del tutor de la ASV, se hace un recorrido en donde se toman datos de la situación general del tramo auditado y teniendo en cuenta las recomendaciones del tutor sobre las actividades posteriores que se deben realizar, posteriormente se realiza un análisis general del estado del tramo, acompañado de mapa y tabla con las características generales de la misma (Ver en resultados la realización de dicha visita).

#### Siniestralidad

##### Metodología para obtener la siniestralidad

Se investiga y accede de la concesionaria administradora de la vía sobre la información y los datos estadísticos que tienen correspondientes a la siniestralidad de los últimos dos años del tramo auditado donde se presenta, abscisa y de cada una de ella los daños materiales ocasionados por colisiones, siniestros con fallecidos y heridos (por diversas causas), ellos permitirán determinar qué punto (os) crítico (s) existen del tramo. La tabla # 9 muestra la tabulación de la información obtenida (los resultados de ella se encuentran en resultados).

Tabla 9. Siniestralidad ASV La Virginia - Viterbo Pr K 21+ 000 K 29 + 999

Mes	Año	Pr	Fallecidos	Heridos	Incidente
enero	<b>2018</b>	26+530		1	
		29+400			1
		29+400			1
		22+520		1	
		25+150		1	
		24+000		1	
		28+500			1
		27+200			1
		22+320		1	
febrero		24+210		1	
marzo		24+500		2	
		26+450		1	
		21+450		1	
		22+750			1
abril		24+500		1	
		28+770		2	
		27+750		1	
		26+330		1	
mayo		29+200		2	
		23+900			1
	21+915		1		
junio	23+960		2		
	22+400		1		
	21+300		1		
	25+150			1	
	24+370		1		
	26+490		1		
julio	30+150		2		
	24+450		1		
	24+000		1		
agosto	25+130			1	
	24+480		1		
	22+450			1	
septiembre	26+580		1		
	27+020			1	
octubre	24+030			1	
	22+450		1		

**Continuación** Tabla 9. Siniestralidad ASV La Virginia - Viterbo Pr K 21+ 000 K 29 + 999

Mes	Año	Pr	Fallecidos	Heridos	Incidente
noviembre	2019	29+980		1	
		28+450		2	
		25+080		2	
		22+500			1
diciembre		22+175		1	
		26+435		2	
enero		26+160		2	
		21+720		4	
		22+050		3	
		24+050		1	
	26+440		1		
febrero	27+800		1		
	28+070		2		
	24+100		1		
marzo	25+710		1		
	27+748			1	
	27+748			1	
	27+748			1	
	21+870		1		
abril	22+350		2		
	24+000		1		
	24+500		1		
mayo	21+710		1		
	22+840		1		
	25+300		2		
junio	24+100		1		
	26+640		2		
	26+630			1	
	23+320		1		
julio	24+350		2		
	24+050		1		
	22+880		1		
	25+000	1			
	22+540		1		
	23+830		1		
	24+060		1		
21+355		1			

**Continuación** Tabla 9. Siniestralidad ASV La Virginia - Viterbo Pr K 21+ 000 \_ K 29 + 999

Mes	Año	Pr	Fallecidos	Heridos	Incidente
agosto	2020	24+050			1
		24+180		1	
		24+050		1	
		27+290		1	
		23+855		2	
		25+270		1	
		22+000		1	
septiembre		25+380			1
		26+590		1	
octubre		22+050			1
noviembre		28+175		1	
diciembre		24+548		1	
		24+260		2	
		22+860		2	
	25+190		2		
	21+400		2		
	21+500		1		
enero	29+280			1	
febrero	22+730		1		
	22+880		1		
marzo	29+030		2		
abril	24+950		2		
julio	29+320		1		
			<b>1</b>	<b>102</b>	<b>19</b>

Fuente. Elaboración propia a partir de Pacífico 3 (2020)

## Lista de chequeo

### Metodología lista de chequeo

Las listas de chequeo combinan preguntas específicas de alguna característica de seguridad vial, con recordatorios generales que pretenden alertar al auditor de tener presente cierto tópico que puede influir en la seguridad del proyecto, estos recordatorios se desarrollan mediante interrogantes que el auditor puede comprobar con cierta libertad mediante comentarios, notas o un “sí” o “no”. Son listas bastante detalladas que desarrollan características generales como

alineación de la carretera y sección transversal, carriles auxiliares, intersecciones, signos y alumbrado, marcado y delineación, obstáculos y despeje lateral, señales de tránsito, peatones y ciclistas, puentes y alcantarillas, pavimento, estacionamientos, provisión para vehículos pesados y cauces de agua e inundaciones. (Austroads, 2002). Citado en, (Alarcón, 2015, p. 3)

Para realizar estas listas se tuvo en cuenta la información obtenida en visitas preliminares en las cuales se realizó el llenado de dichos formularios teniendo en cuenta las variables constitutivas presentes en la vía. A modo de ejemplo se presenta parte de una de estas listas (Ver las listas de chequeo en anexos de este documento.).

Tabla 10. Parte de la Lista chequeo Barreras

Lista chequeo Barreras				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Zona despejada</b>			
3	¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc., a una distancia segura del tránsito vehicular?		X	Algunos postes y árboles están demasiado cerca de la berma
4	<b>Barreras de contención</b>			
5	¿Podrán contener y/o redirigir un vehículo liviano los sistemas de contención?	X		Cumplen en gran parte la estructura, sin embargo, no están en su totalidad abatidas.
6	¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	X		Es necesario instalar más barreras de contención vehicular
7	¿Es suficiente la longitud de las barreras?		X	En ocasiones no es suficiente.
8	¿Son visibles las barreras de contención tanto de día como de noche mediante reflectores, captafaros o similar?	X		Se observan con buena precisión desde una distancia prudente.
10	<b>Transiciones y conexiones</b>			
11	¿Están correctamente conectadas barreras de puentes con las barreras de sus accesos?		X	No existen puentes con barandas en el tramo

Fuente. Elaboración propia

## Matriz de Riesgo

### Metodología Variables aplicables al desarrollo de la Matriz de Riesgo: Amenazas

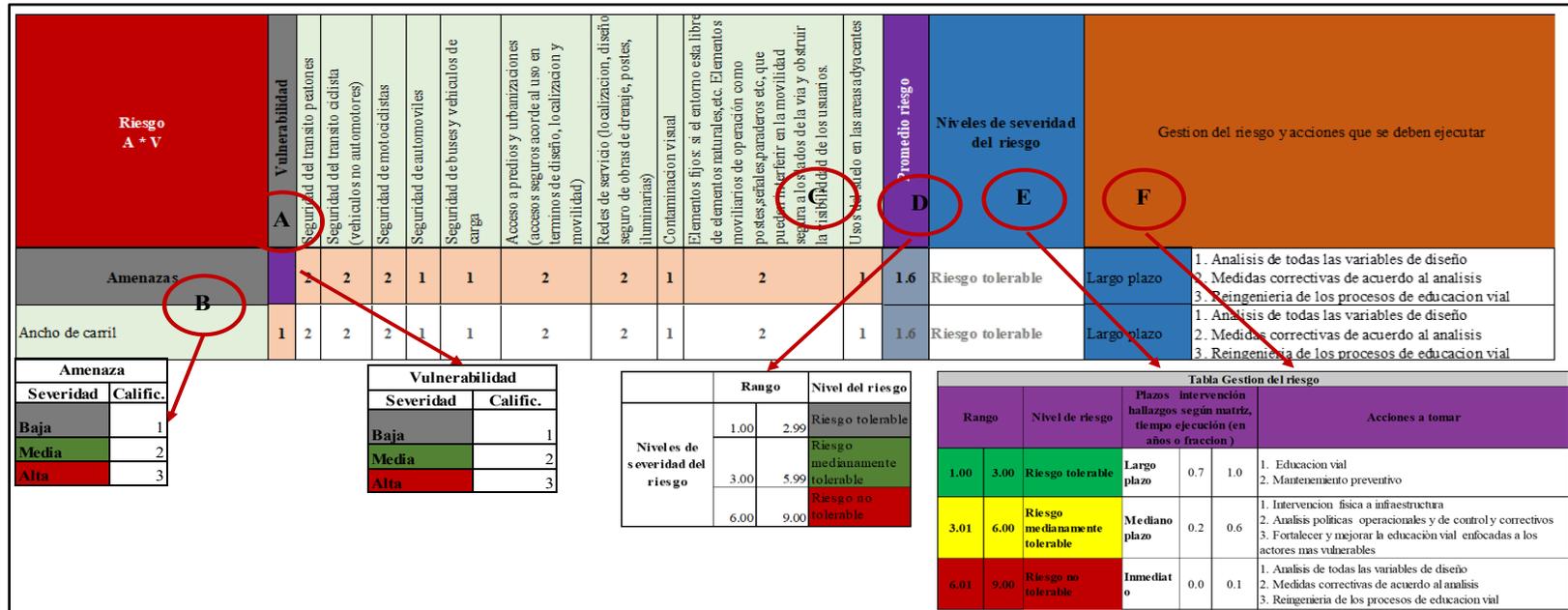


Figura 15. Metodología Variables aplicables al desarrollo de la Matriz de Riesgo: Amenazas

Fuente. Elaboración propia

La Figura 15. Metodologías aplicables al desarrollo de la matriz de riesgo: Amenazas muestra las diferentes fases de su creación, es importante aclarar que para un mejor análisis el tramo auditado se divide en subtramos de 1 km cada uno y que se debe tener la siniestralidad de la vía, el registro fotográfico y descripción de la visita preliminar que permita determinar cuáles fueron los hallazgos encontrados y que permitan una calificación más precisa:

**A:** De acuerdo a la tabla de vulnerabilidad de debe digitar la calificación en la primera fila que se le asigna a cada tramo.

**B:** De acuerdo a la tabla de amenazas de debe digitar en la primera columna la calificación que se le asigna a cada tramo.

**C:** En forma automática Excel realiza la multiplicación en cada celda de A(Amenaza) X V(Vulnerabilidad) = R (Riesgo).

**D:** En esta columna se crea en forma automática el valor, que corresponde al promedio de cada fila (Amenaza) y de la columna final correspondiente al promedio de vulnerabilidades

**E:** De la tabla de Gestión de riesgo se selecciona el nivel de riesgo.

**F:** De la tabla de Gestión de riesgo se selecciona el plazo y la gestión que se recomienda.

**Metodología Variables aplicables al desarrollo de la Matriz de Riesgo: Vulnerabilidades**

Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contundentes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Análisis políticas operacionales y de control y correctivos	
<b>Promedio</b>	<b>G</b>	2.8	2.8	2.8	1.4	1.4	2.8	2.8	1.4	2.8	1.4	<b>H</b>	Riesgo tolerable	<b>I</b> Largo plazo	1. Medidas correctivas de acuerdo al análisis 2. Reingeniería de los procesos de educación vial	
		Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable				
		Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo				
<b>Tabla Gestión del riesgo</b>																
		Rango	Nivel de riesgo	Plazos intervención hallazgos según matriz, tiempo ejecución (en años o fracción)	Acciones a tomar											
		1.00 - 3.00	Riesgo tolerable	Largo plazo	0.7 - 1.0	1. Educación vial 2. Mantenimiento preventivo										
		3.01 - 6.00	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	0.2 - 0.6	1. Intervención física a infraestructura 2. Análisis políticas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores más vulnerables										
		6.01 - 9.00	Riesgo no tolerable	Inmediato	0.0 - 0.1	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial										

Figura 16. Metodología Variables aplicables al desarrollo de la Matriz de Riesgo: Vulnerabilidades  
Fuente. Elaboración propia

La Figura 16. Metodologías aplicables al desarrollo de la matriz de riesgo Vulnerabilidades muestra las diferentes fases de su creación, es importante acotar que para un mejor análisis el tramo auditado se divide en subtramos de 1 km cada uno y que se debe tener la siniestralidad de la vía, el registro fotográfico y descripción de la visita preliminar que permita determinar cuáles fueron los hallazgos encontrados y que permitan una calificación más precisa:

**G:** Excel en forma automática realiza la multiplicación en cada celda de:  $A(\text{Amenaza}) \times V(\text{Vulnerabilidad}) = R(\text{Riesgo})$ .

**H:** Excel en forma automática realiza el promedio de la matriz mostrando la calificación asignada al tramo de cada km.

**I:** De acuerdo a la tabla de Gestión de riesgo se selecciona el nivel de riesgo, plazo y acciones recomendadas a tomar .

## **Mapas de riesgo**

### **Metodología**

Mediante la información que arroja la matriz de riesgo y siniestralidad se procede a digitar la información en el software libre Qgis, aplicación que muestra en forma gráfica las matrices con su nivel de riesgo. En el análisis de resultados se presentan los mapas de riesgo.

## Registro fotográfico

### Metodología

Inicialmente se realiza un inventario de todas las señales verticales, y horizontales y barreras de contención vehicular, del cual a, modo ilustrativo se presenta en las tablas 11, 12 y 13 parte del mismo, el inventario fotográfico completo se encuentra en un archivo externo en el CD de memorias del trabajo (84 'pág.), mientras que los hallazgos relevantes se encuentran más adelante en este documento el análisis de los resultados.

### Registro de barreras de contención

Tabla 11. Registro de barreras de contención

Tipo de barrera	Abscisa inicial	Abscisa final	Longitud (m)	Altura inicial (m)	Altura final (m)	Calz.	Lateral		Foto No	Evidencia fotográfica	Observaciones
							Der	Izq			
Defensa metálica	K 21 +313.7	K 21+344.8	31.1	0.47	0.55			X	1		La barrera de contención vehicular no está abatida en el sentido del tráfico como lo sugiere la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular en la página 22 literal 1.3.1.5.
NEW JERSEY	K 21+521.9	K 21+594	7.21	1.05	1.24			X	2		No existe barrera o elementos de contención vehicular que cubra el desnivel que se encuentra entre la vía y el terreno natural en el sentido del tráfico, como lo sugiere la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular en la página 60 literal 3.3.2 y pagina 61 literal 3.4
Defensa metálica	K 22+068.2	K 22+072.3	4.0	0.40	0.44			X	3		Termina en cola de pez representando un riesgo para el usuario en caso de siniestro, como lo sugiere la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular en la página 22 literal 1.3.1.5.
Defensa metálica	K 23+268.1	K 23+387	118.9	0.55	0.57		X		4		La barrera cumple con lo sugerido en la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular
Defensa metálica	K 24+632.7	K 24+678.6	45.9	0.50	0.42			X	5		La barrera cumple con lo sugerido en la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular
Defensa metálica	K 24+642.0	K 24+671.4	29.4	0.42	0.44		X		6		La barrera cumple con lo sugerido en la guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular

Fuente. Elaboración propia

## Registro fotográfico señalización horizontal

Tabla 12. Registro fotográfico señalización horizontal

Abscisa inicial	Abscisa final	Dimen. (m)	Calzada	Lateral		Foto No	Evidencia fotográfica	Observaciones
				Der.	Izq.			
K 21+489.3	K 21+500.5	11.2		X		1		A lo largo del corredor vial se nota que la señalización no es adecuada ya que no presenta las líneas segmentadas de borde de calzada, donde intercepta con las vías perpendiculares, como lo indica el manual de señalización en el numeral 3.13.1 la línea debe ser intermitente con tramos de 1.0 m, separados un metro y ancho 0.20 m
K 22+697.7				X		2		Línea segmentada de borde de calzada. Cumple con el numeral 3.13.1 la línea debe ser intermitente con tramos de 1.0 m, separados un metro y ancho 0.20 m
K 24+256						3		Líneas centrales continuas, cumplen con lo indicado en el numeral 3.11.2 caso 4, Línea de Borde de Pavimento Exterior numeral 3.13.
K 24 +320.1	K 24+340	19.9		X		4		La separación entre demarcaciones elevadas 19.9 m, las cuales se encuentran a lo largo de la vía, cumple con la separación indicada en el manual de señalización numeral 3.13. caso 3
K 24 +496.8	K 24+564.0	67.2m		X		5		A lo largo del corredor vial se nota que la señalización no es adecuada ya que no presenta las líneas segmentadas de borde de calzada, donde intercepta con las vías perpendiculares, como lo indica el manual de señalización en el numeral 3.13.1 la línea debe ser intermitente con tramos de 1.0 m, separados un metro y ancho 0.20 m

Fuente. Elaboración propia

## Registro fotográfico: Señalización vertical

Tabla 13. Registro fotográfico: Señalización vertical

Tipo de señal	abscisa	Foto #	lateral		Evidencia fotográfica	Leyenda	Observaciones
			Der.	Izq.			
SP- Marcador sencillo	K 21+033.2	1	X			Indica el sentido del flujo	En buenas condiciones
SP- Marcador sencillo	K 21+045	2		X		Indica el sentido del flujo	En buenas condiciones
SI-06	K 21+054	3	X	X		Báscula a 1000 m	En buenas condiciones

Fuente. Elaboración propia

**Registro fotográfico de: reflectividad de señales.**

*Tabla 14. Registro fotográfico: reflectividad de señales*

Abscisa inicial	Abscisa final	Dimen.	Calzada	Lateral		Foto No	Evidencia fotográfica	Observaciones
				Der.	Izq.			
K 29+115.9					X	1		Retroreflectivo tipo IV o de características superiores en buen estado, cumple con el numeral 4.6.4. del manual de señalización vial
K 29+115.9					X	2		Retroreflectivo tipo IV o de características superiores, se evidencia carencia de pintura en la parte superior, no cumple con lo enunciado en el numeral 4.6.4. del manual de señalización vial
K 30+926					X	3		Cabezal de alcantarillado cuenta con captafaros, de acuerdo al numeral 5.5.3. del manual de señalización vial

Fuente. Elaboración propia

**Velocidades y percentil 85**

**Metodología establecer los límites de velocidad**

Se realizó toma de velocidades en los puntos establecidos de acuerdo a un formato preestablecido (Ver figura # 17), teniendo en cuenta para la selección de los puntos de tomas, la siniestralidad de la vía y los puntos donde más se ha presentado algún tipo de siniestros o incidente, y los tramos que presenten líneas rectas de recorrido.

Formato Velocidad de punto La Virginia - Viterbo: Pr 21+000 al Pr 29+999						Fecha:26-09-2020	
Abscisa :22+450				Carril: Izquierdo			
Toma velocidad ( Km/h)							
	Motos	Automoviles	Camperos	Busetas	Buses	Camiones	Tractocamiones
82	82						
83	83						
52						52	
73	73						
70		70					
80	80						
72		72					
83	83						
73	73						

Figura 17. Formato Velocidad de punto La Virginia - Viterbo: Pr 21+000 al Pr 29+999

Fuente. Elaboración propia

Dicha muestra y posterior metodología de tabulación y resultados se realizó de acuerdo el Método para establecer límites de velocidad en carretas colombianas, desarrollado por el (Ministerio de Transporte y la Universidad del Cauca), así:

### 1) Dividir el tramo en sectores

#### a. Tipo de carretera (dos carriles o multicarril)

#### b. Geometría de la carretera

- i. **Planta.** Información básica de las curvas horizontales.
- ii. **Perfil.** Información básica de las curvas verticales.
- iii. **Sección transversal.** Peraltes, anchos de calzada, separador (si existe), bermas, zonas despejadas (si existe).

2) **Asignar una velocidad genérica a cada sector.** A cada uno de los sectores se le asigna una velocidad genérica teniendo en cuenta la presencia de zonas laterales despejadas, peatones y accesos controlados.

- 3) **Ubicar y asignar velocidades a sitios especiales.** Ubicar y asignar velocidades a sitios en los que se producen condiciones especiales de especiales.
- 4) **Ajustar la velocidad genérica en el sector.** de acuerdo a la toma de velocidad de operación de punto a:
  - a. Motos.
  - b. Autos.
  - c. Buses.
  - d. Camiones.
- 5) **Transición de velocidades y señales de confirmación.** En general se ubicarán teniendo en cuenta los criterios descritos En el manual de señalización, así:
  - a. En sitios de restricción.
  - b. Señales de confirmación.
  - c. En intersecciones a nivel.

**Transición de velocidades y señales de confirmación y Ubicar y asignar velocidades a sitios especiales programa Señales**

**Metodología programa señales**

Para determinar la velocidad se procedió a registrar en el Software Señales los datos obtenidos de la toma de velocidades realizadas en trabajo de campo en una muestra representativa y de

acuerdo a puntos críticos que previamente se localizaron, la información suministrada por el programa es la siguiente información es la siguiente.

- 1) Introducir información geométrica de la vía**
- 2) Sectorizar el tramo y signar velocidad genérica a cada sector**
- 3) Ubicar a asignar velocidades a sitios especiales**
- 4) Ajustar la velocidad genérica en el sector**
- 5) Procesar información**
  - a. Transición de velocidades.
  - b. Señales de confirmación.
- 6) Diseño de la demarcación horizontal**
- 7) Precisiones para vías multicarril**
- 8) Exporta gráficos a AUTOCAD. (Ministerio de Transporte, 2010)**

**Nota:** Para el análisis de velocidades de punto y percentil 85 por punto de toma y resumen se tabulo y grafico la información en Excel, (Ver en análisis de resultados el resumen y en anexos cada una de las tabulaciones de velocidad por cada Pr recopiladas).

La información registrada en el programa arroja dos elementos: las tablas con la información tabulada de los ítems citados anteriormente y los gráficos correspondientes a dicha tabulación, a modo de ejemplo acá se muestra la captura de la tabla Velocidades por sector, el resto de tablas se encuentra en anexo mientras que el análisis en el capítulo correspondiente a resultados.



Tabla 15. Velocidad por sector

VELOCIDADES POR SECTOR

TRAMO : 25 ASV-VIR-Km 21+000-29+999 LA VIRGINIA -VITERBO

#	Abscisa		Velocidad	Velocidad	Sitios_Especiales
	Inicial (m)	Final (m)	Generica (Km/h)	Adoptada (Km/h)	
1	20,900.00	21,300.00	80.0	80.0	
2	21,300.00	21,400.00	80.0	90.0	
3	21,400.00	22,000.00	80.0	80.0	
4	22,000.00	22,800.00	80.0	40.0	OTROS
5	22,800.00	23,800.00	80.0	80.0	
6	23,800.00	24,100.00	80.0	30.0	OTROS
7	24,100.00	24,500.00	80.0	80.0	
8	24,500.00	24,900.00	80.0	40.0	ZONAS URBANAS Y SEMI-URBANAS
9	24,900.00	25,000.00	80.0	80.0	
10	25,000.00	25,100.00	80.0	90.0	
11	25,100.00	26,500.00	80.0	80.0	
12	26,500.00	26,600.00	80.0	90.0	
13	26,600.00	27,750.00	80.0	80.0	
14	27,750.00	27,850.00	80.0	90.0	
15	27,850.00	28,200.00	80.0	80.0	
16	28,200.00	28,300.00	80.0	90.0	
17	28,300.00	29,999.00	80.0	80.0	

Fuente. Adaptación a partir de información software Señales

## Capítulo 9

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

#### Visita preliminar al tramo auditado

Se presenta la ausencia de barreras de contención vehicular a lo largo del corredor vial en puntos donde existen diferencias de nivel entre la calzada y las zonas adyacentes al corredor vial, de igual manera Carece de adecuada señalización horizontal en las entradas perpendiculares.

Algunas barreras de contención vehicular existentes no cumplen con las disposiciones adecuadas de seguridad, de acuerdo a las guías técnicas instaladas adecuadamente.

Se identifican gran cantidad de obras de drenaje como cabezotes y aletas que carecen de pintura y dispositivos reflectivos para garantizar que el usuario los identifique a tiempo. Todos los puntos expuestos anteriormente generan amenazas para los usuarios del corredor vial.

#### Descripción abscisas Km 21+ 000 - Km 29 + 999, corredor vial ruta nacional 25 tramo 2507



Figura 18. Vista panorámica y satelital tramo. Km 21+ 000 - Km 29 + 999, corredor vial ruta nacional 25 tramo 2507

Fuente. Adaptación propia según Google Earth, (2020).

El tramo está compuesto por una calzada sencilla de dos carriles en sentidos opuestos. Tiene una longitud de 9000m. Cuenta con cuarenta y tres intersecciones perpendiculares al corredor vial las cuales no poseen carriles de desaceleración, muestran deterioro lo que pone en riesgo a

los usuarios. La topografía de la zona es relativamente plana con pendiente longitudinal menor al 3%.

*Tabla 16. Descripción Corredor vial auditado: K 21 + 000 - K 29 + 999*

<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>
<b>Denominación</b>	Vía primaria
<b>Carretera</b>	Ruta nacional # 25
<b>Tramo</b>	2507
<b>Red vial</b>	Ruta nacional
<b>Administrador</b>	Concesión pacifico tres
<b>Tipo de terreno</b>	Plano
<b>Tipo de carpeta</b>	asfáltica
<b>PR inicial</b>	21+000
<b>PR final</b>	29+999
<b>Pendiente terreno</b>	< 3%
<b>Calzadas</b>	1
<b>Carriles</b>	2
<b>Ancho y superficie de rodadura</b>	7.20 ml superficie asfáltica
<b>Longitud</b>	9000 m
<b>Velocidad promedio de operación</b>	80 km/h

Fuente. Adaptación propia según INVIAS. (2019)

El Corredor vial auditado se sectorizo para organización y control, tanto en la planeación como en la ejecución de la ASV.

### **Descripción Tramo 1, K 21 + 000 al K 21 + 999**

*Tabla 17. Descripción Tramo 1, K 21 + 000 al K 21 + 999*

<b>Tramo 1</b>	<b>Kilómetro 1</b>
<b>Abscisa inicial</b>	K 21+000
<b>Abscisa final</b>	K 21+999
<b>Longitud</b>	1000 m

Fuente. Adaptación propia



Figura No 1. Vista en plano y satelital del tramo. Descripción Tramo 1, K 21 + 000 al K 21 + 999

Fuente. Adaptación propia según Google Maps, (2019).

El primer tramo se inicia en km 21+000, este presenta una pendiente entre el -0.30% y +1.07%, 1 calzada de ancho de 7.20 ml en doble sentido, cuenta con una berma de 2.4m medida que varía durante este primero recorrido, Existen 4 intersecciones en T, 6 cabezotes de alcantarilla sencilla, 1 barrera de contención vehicular, 1 New jersey y 1 poste S.O.S.

**Descripción Tramo 2, K 22 + 000 al K 22 + 999**

Tabla 18. Descripción Tramo 2, K 22 + 000 al K 22 + 999

Tramo 2	Kilómetro 2
Abscisa inicial	K 22+000
Abscisa final	K 22+999
Longitud	1000 m

Fuente. Adaptación propia.

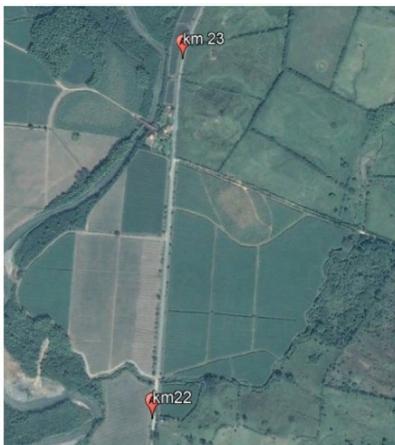


Figura No 20. Vista en plano y satelital del tramo. Descripción Tramo 2, K 22 + 000 al K 22 + 999

Fuente. Adaptación propia según Google Maps, (2019).

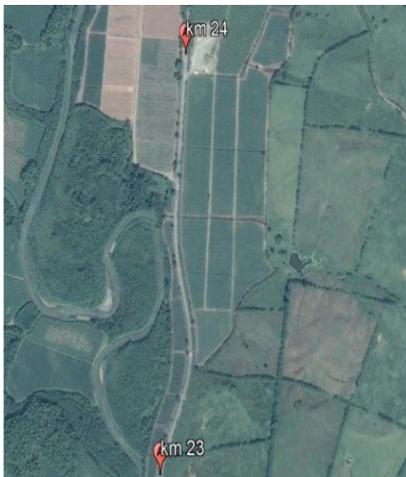
El segundo tramo se inicia en km 22+000, este presenta una pendiente entre el -0.54% y +0.54%, 1 calzada de ancho de 7.20 ml en doble sentido, cuenta con una berma de 2.4m medida que varía durante el recorrido, Existen 4 intersecciones en T, 7 cabezotes de alcantarilla sencilla, 1 barrera de contención vehicular.

**Descripción tramo 3, K 23 + 000 al K 23 + 999**

*Tabla 19. Descripción tramo 3, K 23 + 000 al K 23 + 999*

<b>Tramo 2</b>	<b>Kilómetro 2</b>
<b>Abscisa inicial</b>	K 23+000
<b>Abscisa final</b>	K 23+999
<b>Longitud</b>	1000 m

Fuente. Adaptación propia.



*Figura No 21. Vista en plano y satelital del tramo. Descripción tramo 3, K 23 + 000 al K 23 + 999*

Fuente. Adaptación propia según Google Maps, (2019).

El tercer tramo se inicia en km 23+000, presenta una pendiente entre el -0.67% y +1.44%, 1 calzada de ancho de 7.20 ml en doble sentido, cuenta con una berma de 2.4m medida que varía durante el trayecto, Existen 3 intersecciones en T, 2 cabezotes de alcantarilla sencilla, 1 barrera de contención vehicular.

**Descripción tramo 4, K 24 + 000 al K 24 + 999**

*Tabla 20. Descripción tramo 4, K 24 + 000 al K 24 + 999*

<b>Tramo 2</b>	<b>Kilómetro 2</b>
<b>Abscisa inicial</b>	K 24+000
<b>Abscisa final</b>	K 24+999
<b>Longitud</b>	1000 m

Fuente. Adaptación propia.



*Figura No 22. Vista en plano y satelital del tramo. Descripción tramo 4, K 24 + 000 al K 24 + 999*

Fuente. Adaptación propia según Google Maps, (2019).

El cuarto tramo se inicia en km 24+000, presenta una pendiente entre el -0.63% y +1.07%, 1 calzada de ancho de 7.20 ml en doble sentido, cuenta con una berma de 2.4m medida que varía a lo largo del trayecto, Existen 4 intersecciones en T, 4 cabezotes de alcantarilla sencilla, 2 barreras de contención vehicular y 1 poste S.O.S.

**Descripción tramo 5, K 25 + 000 al K 25 + 999**

*Tabla 21. Descripción tramo 5, K 25 + 000 al K 25 + 999*

<b>Tramo 2</b>	<b>Kilómetro 2</b>
<b>Abscisa inicial</b>	K 25+000
<b>Abscisa final</b>	K 25+999
<b>Longitud</b>	1000 m

Fuente. Adaptación propia.



Figura No 23. Vista en plano y satelital del tramo. Descripción tramo 5, K 25 + 000 al K 25 + 999

Fuente. Adaptación propia según Google Maps, (2019).

El quinto tramo se inicia en km 25+000, presenta una pendiente entre el -0.21% y +1.62%, 1 calzada de ancho de 7.20 ml en doble sentido, cuenta con una berma de 2.4m medida que varía durante el recorrido, Existen 5 intersecciones en T, 6 cabezotes de alcantarilla sencilla.

**Descripción tramo 6, K 26 + 000 al K 26 + 999**

Tabla 22. Descripción tramo 6, K 26 + 000 al K 26 + 999

Tramo 2	Kilómetro 2
<b>Abscisa inicial</b>	K 26+000
<b>Abscisa final</b>	K 26+999
<b>Longitud</b>	1000 m

Fuente. Adaptación propia.



Figura No 24. Vista en plano y satelital del tramo. Descripción tramo 6, K 26 + 000 al K 26 + 999

Fuente. Adaptación propia según Google Maps, (2019).

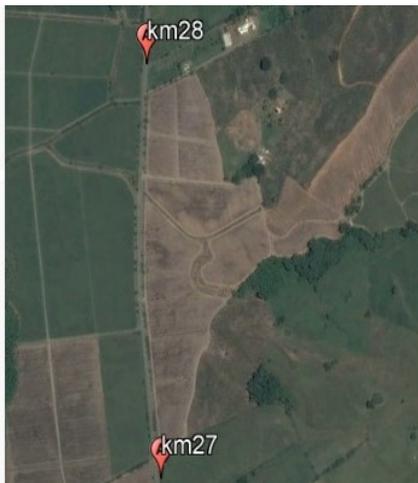
El sexto tramo se inicia en km 26+000, presenta una pendiente entre el -0.99% y +0.1%, 1 calzada de ancho de 7.20 ml en doble sentido, cuenta con una berma de 2.4m medida que varía durante el recorrido, Existen 1 intersección en T, 1 cabezote de alcantarilla sencilla, 3 barreras de contención vehicular, 1 poste S.O.S y un puente que va desde K 26 + 115.4 al K 26 + 118.4.

**Descripción tramo 7, K 27 + 000 al K 27 + 999**

*Tabla 23. Descripción tramo 7, K 27 + 000 al K 27 + 999*

<b>Tramo 2</b>	<b>Kilómetro 2</b>
<b>Abscisa inicial</b>	K 27+000
<b>Abscisa final</b>	K 27+999
<b>Longitud</b>	1000 m

Fuente. Adaptación propia.



*Figura No 25. Vista en plano y satelital del tramo. Descripción tramo 7, K 27 + 000 al K 27 + 999*

Fuente. Adaptación propia según Google Maps, (2019).

El séptimo tramo se inicia en km 27+000, presenta una pendiente entre el -0.93% y +1.65%, 1 calzada de ancho de 7.20 ml en doble sentido, cuenta con una berma de 2.4m medida que varía durante el recorrido, Existen 7 intersecciones en T, 2 cabezotes de alcantarilla sencilla y 1 barrera de contención vehicular.

**Descripción tramo 8, K 28 + 000 al K 28 + 999**

*Tabla 24. Descripción tramo 8, K 28 + 000 al K 28 + 999*

<b>Tramo 2</b>	<b>Kilómetro 2</b>
----------------	--------------------

<b>Abscisa inicial</b>	K 28+000
<b>Abscisa final</b>	K 28+999
<b>Longitud</b>	1000 m

Fuente. Adaptación propia.

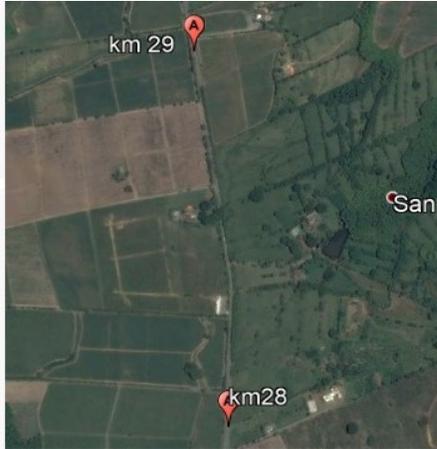


Figura No 26. Vista en plano y satelital del tramo. Descripción tramo 8, K 28 + 000 al K 28 + 999

Fuente. Adaptación propia según Google Maps, (2019).

El octavo tramo se inicia en km 28+000, presenta una pendiente entre el 0.07% y +1.65%, 1 calzada de ancho de 7.20 ml en doble sentido, cuenta con una berma de 2.4m medida que varía durante el trayecto, Existen 10 intersecciones en T y 3 cabezotes de alcantarilla sencilla.

### Descripción tramo 9, K 29 + 000 al K 29 + 999

Tabla 25. Descripción tramo 9, K 29 + 000 al K 29 + 999

<b>Tramo 2</b>	<b>Kilómetro 2</b>
<b>Abscisa inicial</b>	K 29+000
<b>Abscisa final</b>	K 29+999
<b>Longitud</b>	1000 m

Fuente. Adaptación propia.

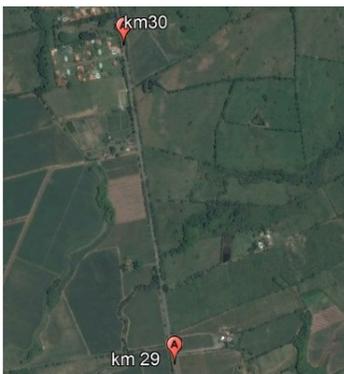


Figura No 27. Vista en plano y satelital del tramo. Descripción tramo 9, K 29 + 000 al K 29 + 999

Fuente. Adaptación propia según Google Maps, (2019).

El noveno tramo se inicia en km 29+000, presenta una pendiente entre el -0.38% y +1.44%, 1 calzada de ancho de 7.20 ml en doble sentido, cuenta con una berma de 2.4m medida que varía durante el recorrido, Existen 6 intersecciones en T, 3 cabezotes de alcantarilla sencilla, 1 barrera de contención vehicular y 1 poste S.O.S.

### Análisis siniestralidad

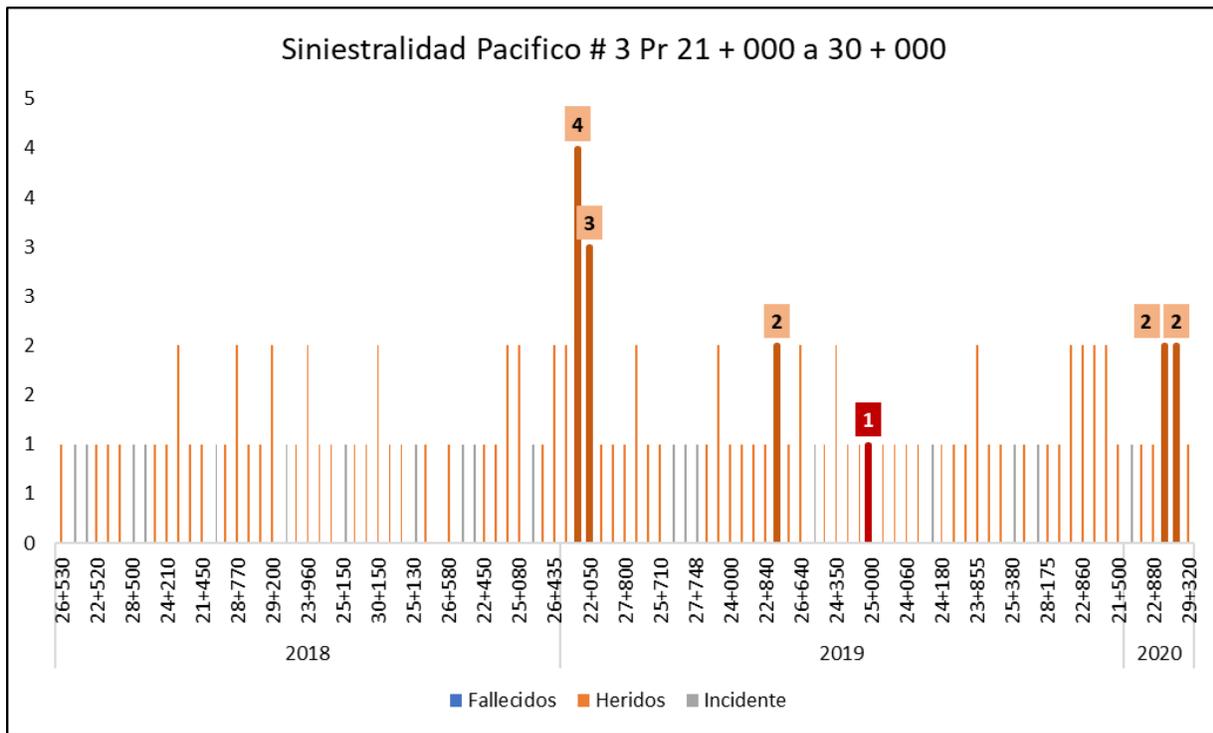


Figura 18. Siniestralidad, Pacifico 3, Abscisa: K 21 + 000 a K 30 + 000, año 2018 – 2020(IIS)

Fuente. Elaboración propia a partir de: (Autopistas del Café, 2020)

La figura # 16 muestra la siniestralidad presentada en el tramo de la vía auditada, de los últimos tres años, se evidencia que solo se presenta un apersona fallecida en el Pr 25 + 000 año 2019, es relevante ver que la Pr 22 presenta la mayor cantidad de heridos con 7 en el mismo año seguidas de la Pr 22 + 850 y 29 + 320 en el año 2020 con 4 heridos.

### Análisis de matrices y mapas de riesgo

Tabla 26. Resumen matriz de riesgo, La Virginia - Viterbo, Pr 21 + 000 al Pr 29 + 999

Resumen matriz de riesgo, La Virginia - Viterbo, Pr 21 + 000 al Pr 30+ 000					
Matriz Calzada Sentido	Absisa	Ponderacion tramo	Nivel del riesgo	Plazos intervención (Años)	Accion
Derecha	Pr K 21 + 000 a K 22 + 000	2.2	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Educacion vial 2. Mantenimiento preventivo
Izquierda		2.4			
Derecha	Pr K 22 + 000 a K 23 + 000	2.4			
Izquierda		2.5			
Derecha	Pr K 23 + 000 a K 24 + 000	2.4			
Izquierda		2.2			
Derecha	Pr K 24 + 000 a K 25 + 000	2.4			
Izquierda		2.4			
Derecha	Pr K 25 + 000 a K 26 + 000	2.5			
Izquierda		2.4			
Derecha	Pr K 26 + 000 a K 27 + 000	2.3			
Izquierda		2.4			
Derecha	Pr K 27+ 000 a K 29 + 000	2.3			
Izquierda		2.4			
Derecha	Pr K 29+ 000 a K 30 + 000	2.3			
Izquierda		2.4			
<b>Ponderación via</b>		2.4	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Educacion vial 2. Mantenimiento preventivo

Fuente. Elaboración propia

La Tabla 26, resumen matriz de riesgo, La Virginia - Viterbo, Pr 21 + 000 al Pr 30+ 000, muestra que en cada uno de los tramo analizados ( 8 por calzada) se muestra una calificación equivalente a un riesgo tolerable, por lo que las acciones a la infraestructura en la variables auditadas son a largo plazo y en forma general son la continuación de la educación vial dirigida a los actores viales con mayor énfasis a los más vulnerables, peatones, ciclistas, y motociclistas, y por el otro lado continuar con el mantenimiento preventivo a la señales, barreras y evitar que se presenten rasgos físicos en la vía .

De los mapas de riesgo los cuales se puede apreciar en las figuras 19 - 23 y que se ilustran a continuación, evidencian que su graficas corresponden a cada una de las matrices en cuanto a que muestran el nivel de riesgo su simbología en color y por cada uno de los tramos en que fue dividida la via auditada.

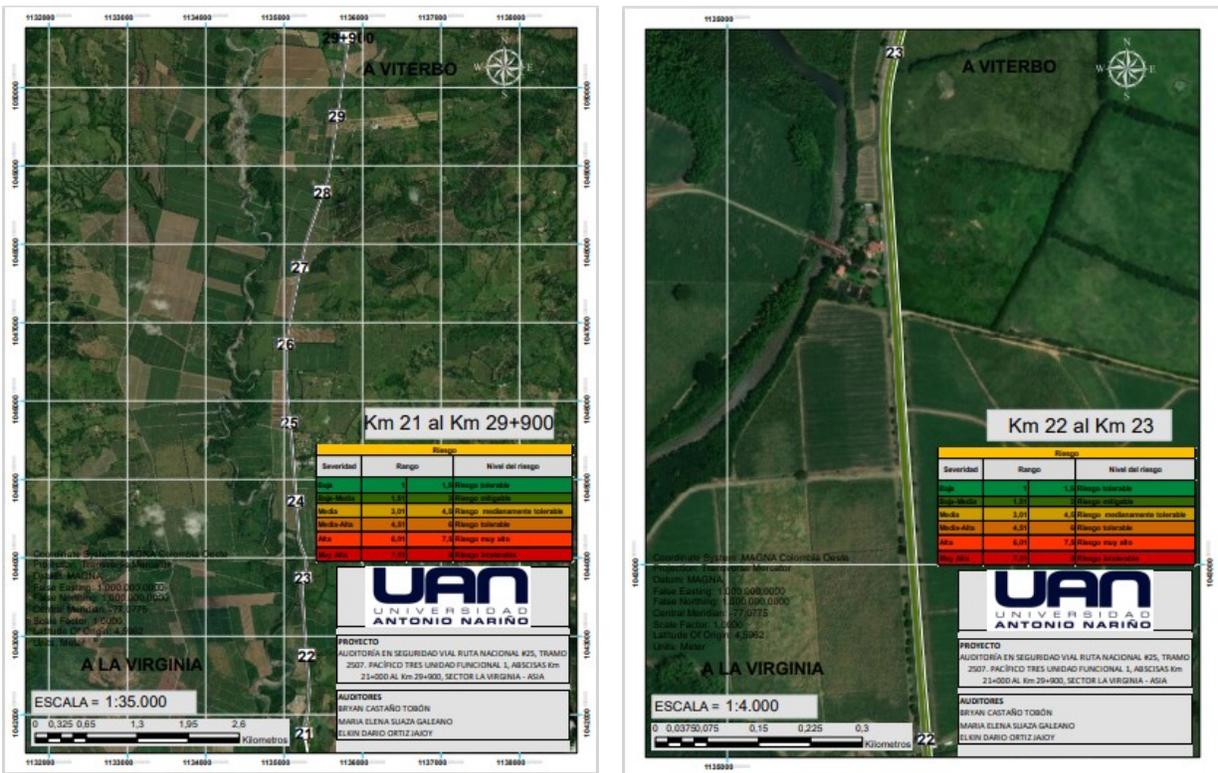


Figura 19. Mapas de riesgo: Km 21 a Km 29 + 900 y Km 22 al Km 23

Fuente. Elaboración propia a partir de Software Qgis (2020)



Figura 20. Mapas de riesgo: Km 23 a Km 24 + 900 y Km 24 al Km 25

Fuente. Elaboración propia a partir de Software Qgis (2020)

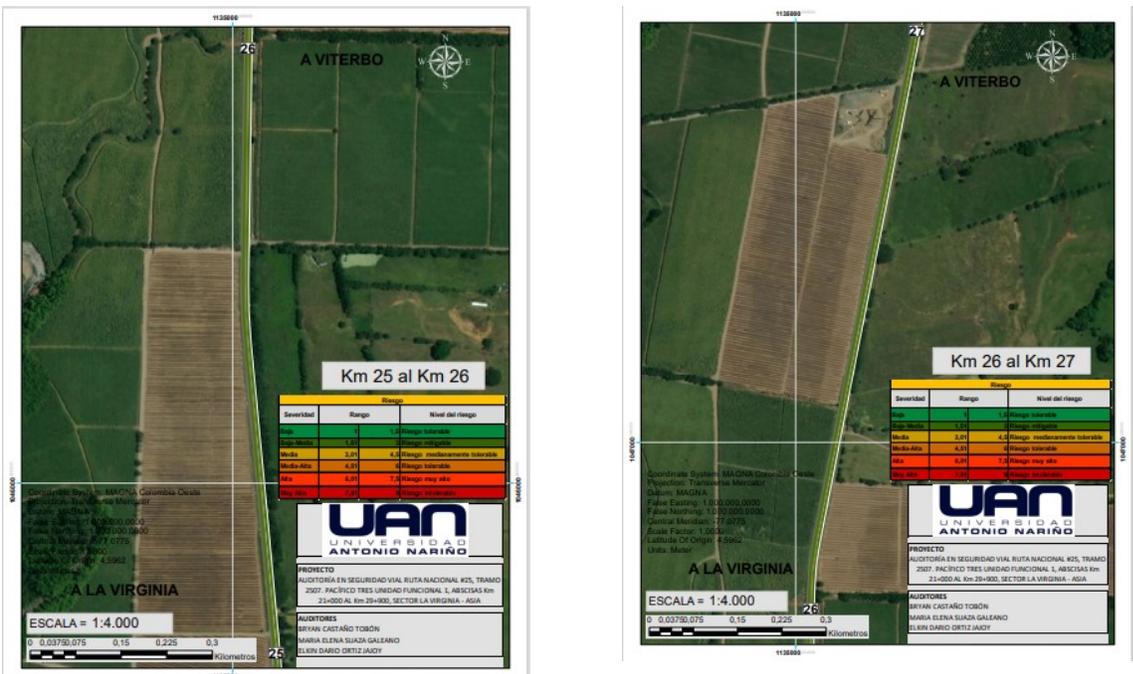


Figura 21. Mapas de riesgo: Km 23 a Km 24 + 900 y Km 24 al Km 25

Fuente. Elaboración propia a partir de Software Qgis (2020)



Figura 22. Mapas de riesgo: Km 27 a Km 28 + 900 y Km 28 al Km 29  
 Fuente. Elaboración propia a partir de Software Qgis (2020)

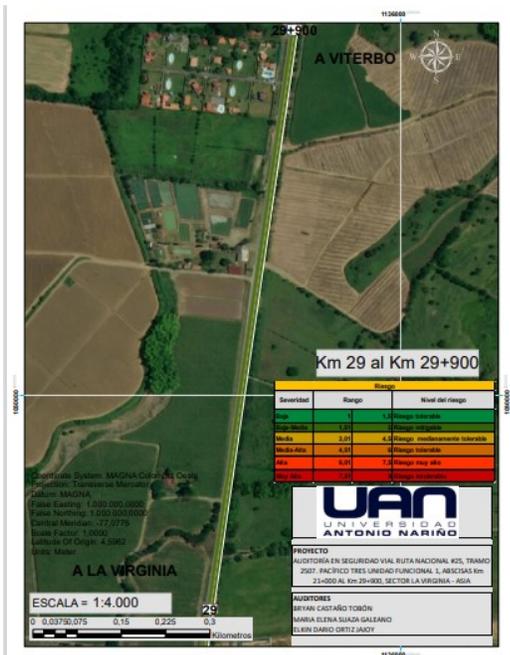


Figura 23. Mapas de riesgo: Km 27 a Km 28 + 900 y Km 28 al Km 29  
 Fuente. Elaboración propia a partir de Software Qgis (2020)

**Análisis de velocidades y percentil 85.**

La Tabla 25. Toma velocidades - La Virginia-Viterbo - 21+000-29+999 muestra el resumen de las velocidades de cada punto donde se tomaron las muestras segregada por vehículo y el percentil 85 de cada una de ellas.

Es importante resaltar que se tiene datos preliminares para el análisis como Límite de velocidad genérica (Resolución 1384) de 80 Km /h, la velocidad de diseño de la vía que es 80 Km /h y en cada una de las figuras se presenta por cada tipo de vehículo. la velocidad del percentil 85, entendida como aquella que sólo es sobrepasada por el 15% de los vehículos, o en otras palabras su indicador muestra la velocidad a la cual el 85% de los vehículos se desplaza por la vía en forma fluidas y sin interrupciones. Se suele considerar como velocidad de proyecto para muchos estudios de trazado o regulación cuando no se tiene esta velocidad.

Es importante aclarar que el formato con el que se manejó la información es un resumen del tomado de la Resolución 5443 de 2009, emitida por el Ministerio de Transporte pero para un mejor entendimiento se cambiaron a letras A, B, C, D E y F, pues es la simbología que maneja el programa Señales la siguiente clasificación.

*Tabla 27. Clasificación y tipo de auto en la toma de velocidad*

<b>Clasificación toma de velocidad</b>	A	B	C	D	E	F	G
<b>Clasificación Resolución 5443 de 2009</b>	10	1	6	3	2	4	8
<b>Tipo auto</b>	Moto	Automóvil	Campero	Buseta	Bus	Camión	Tractocamión

**Fuente.** Elaboración propia

Se tiene en cuenta las siguientes clasificaciones y como fueron agrupadas

- ✓ 3 Buseta se agrega a Bus (2).
- ✓ 5 Camioneta se agrega a Bus (2).



- ✓ 6 Campero se agrega a auto (1).
- ✓ 7 Microbús se agrega a bus (2).
- ✓ 10 Motocicleta 14 Motocarro 17 Mototriciclo se agrupan en Motos (10).

*Tabla 28. Clasificación y tipo de auto ingresadas al software Señales*

Clasificación Programa Señales	A			B		C	
	Moto	Automóvil	Campero	Bus	Bus	Camión	Tractocamión
Tipo auto							

Fuente. Elaboración propia

El programa señales maneja esta agrupación

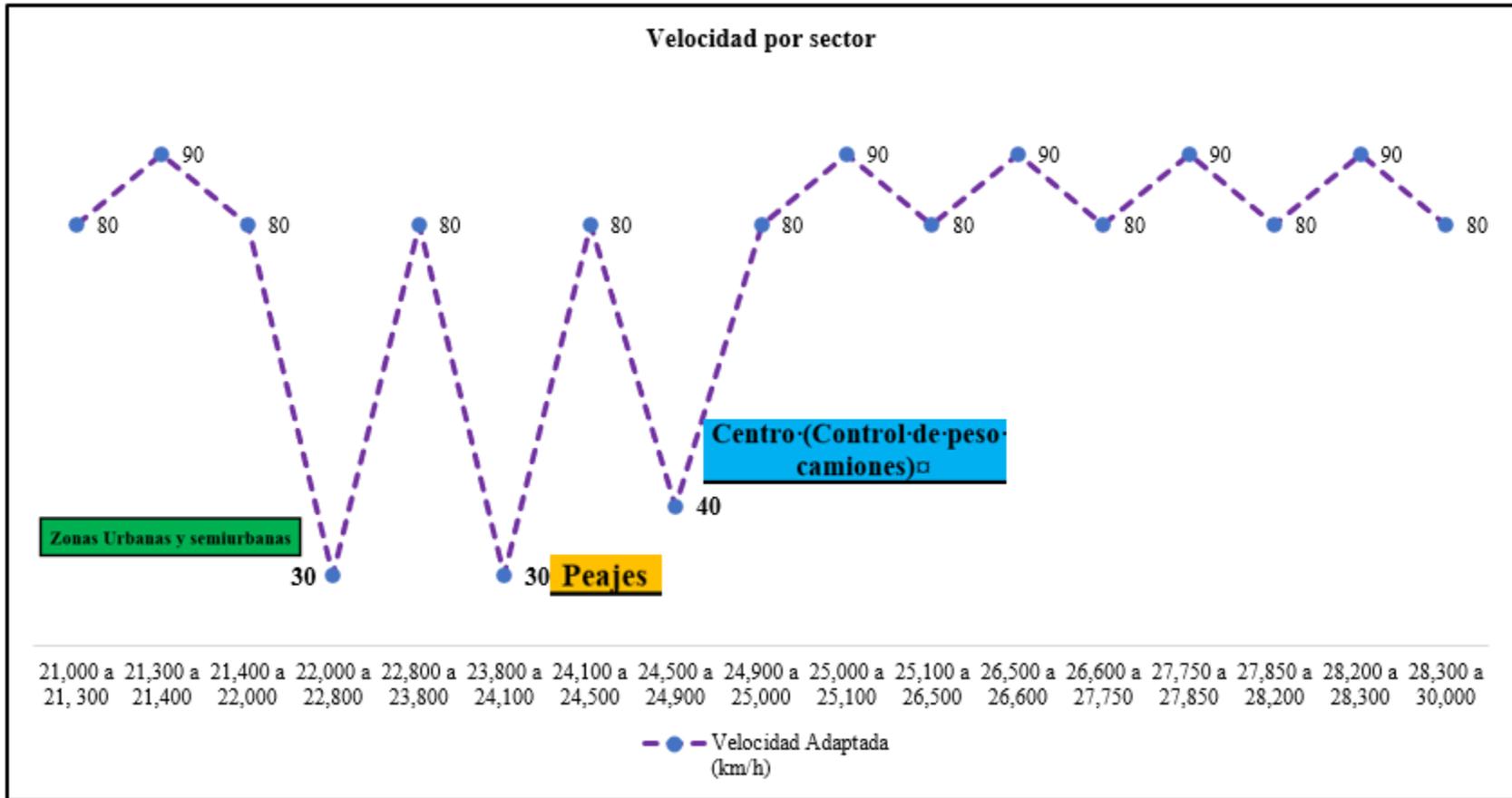


Figura 24. Resumen Velocidad por sector (Adaptada) del tramo auditado

Fuente. Elaboración propia

La figura muestra el resumen de la velocidad por sector arrojado por el programa Señales, en el cual se evidencia que en cada uno de los tramos la velocidad de diseño se encuentra entre un rango de 80 – a 90 Km/h, acorde a la velocidad de la vía que es de 80

Km/h, los puntos especiales corresponden a Zonas urbanas o suburbanas con una velocidad de 30 Km/h, peajes de 30 Km/h y de 40 Km/h control de peso a camiones.

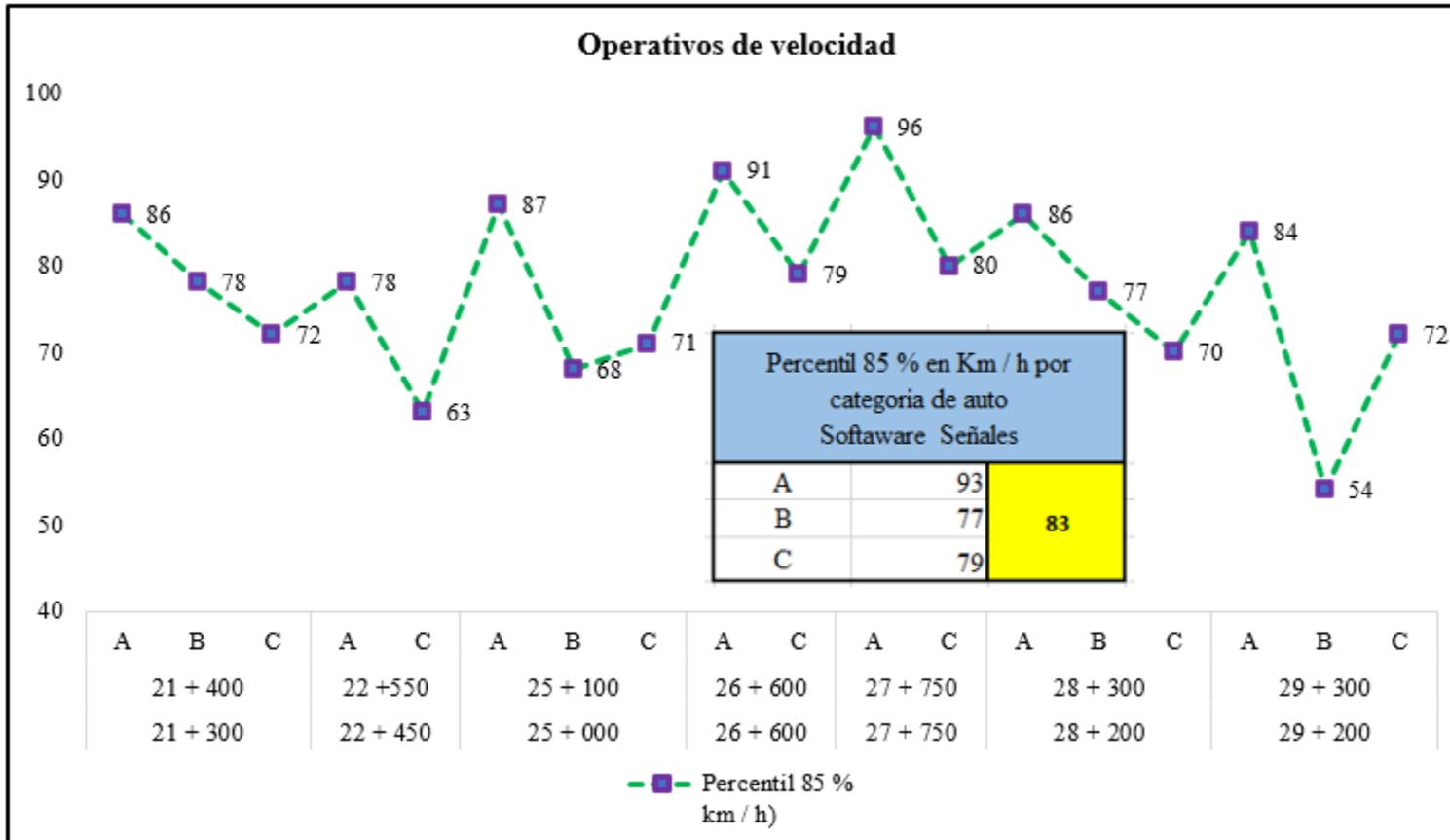


Figura 25. Resumen Operativos de velocidad (Percentil 85) del tramo auditado

Fuente. Elaboración propia

La Tabla 25. Resume los Operativos de velocidad es decir el Percentil 85 del tramo auditado por cada sector, y tipo de auto , teniendo en cuenta la explicación dada al inicio de este tema, y por último en recuadro amarillo el percentil 85 de la via y la velocidad de todos los autos que muestra 83 Km/h que se interpreta como a la velocidad máxima que todos los vehículos se pueden desplazar por la via en forma fluida y sin presentarse interrupciones y paros vehiculares ( trancones), por encima de la velocidad genérica y de diseño de 80 Km. los vehículos de categoría A ( Auto, Moto y campero) presenta el percentil más alto de 93 Km/h por su misma condición de livianos y la mayor velocidad de las motocicletas, y sorprende que la categoría C ( 8 Camiones y tractocamiones) puedan desplazarse a una mayor velocidad que la categoría B ( Buses y busetas) a 77 Km/h.

### Análisis programa Señales

### Transición de velocidades y señales de confirmación

Tabla 29. Captura Demarcación horizontal, programa Señales

Demarcación horizontal													
#	PR_Inicial	PR_Final	Abscisa Inicial (m)	Abscisa Final (m)	Longitud (m)	Tipo de Demarcacion							
							*** LADO DERECHO ***						
1	21+000	21+110	21,000.00	21,110.00	110.00	Linea Punteada	1	21+000	21+110	21,000.00	21,110.00	110.00	Linea Punteada
2	21+110	21+220	21,110.00	21,220.00	110.00	Linea Continua	2	21+110	21+220	21,110.00	21,220.00	110.00	Linea Continua
3	21+220	21+350	21,220.00	21,350.00	130.00	Linea Punteada	3	21+220	21+350	21,220.00	21,350.00	130.00	Linea Punteada
4	21+350	21+490	21,350.00	21,490.00	140.00	Linea Continua	4	21+350	21+490	21,350.00	21,490.00	140.00	Linea Continua
5	21+490	21+730	21,490.00	21,730.00	240.00	Linea Punteada	5	21+490	21+670	21,490.00	21,670.00	180.00	Linea Punteada
6	21+730	21+740	21,730.00	21,740.00	10.00	Linea Continua	6	21+670	21+740	21,670.00	21,740.00	70.00	Linea Continua
7	21+740	21+990	21,740.00	21,990.00	250.00	Linea Punteada	7	21+740	21+990	21,740.00	21,990.00	250.00	Linea Punteada
8	21+990	22+900	21,990.00	22,900.00	910.00	Linea Continua	8	21+990	22+800	21,990.00	22,800.00	810.00	Linea Continua
9	22+900	22+910	22,900.00	22,910.00	10.00	Linea Punteada	9	22+800	22+950	22,800.00	22,950.00	150.00	Linea Punteada
10	22+910	23+230	22,910.00	23,230.00	320.00	Linea Continua	10	22+950	23+480	22,950.00	23,480.00	530.00	Linea Continua
							11	23+480	23+490	23,480.00	23,490.00	10.00	Linea Punteada
							12	23+490	23+720	23,490.00	23,720.00	230.00	Linea Continua
							13	23+720	23+730	23,720.00	23,730.00	10.00	Linea Punteada
							14	23+730	23+740	23,730.00	23,740.00	10.00	Linea Continua
							15	23+740	23+790	23,740.00	23,790.00	50.00	Linea Punteada

Fuente. Elaboración propia

La captura figura muestra en que Pr deben estar situadas las líneas punteadas o continuas según sea el caso correspondiente la Señalización horizontal, por calzada.

**Ubicar y asignar velocidades a sitios especiales**

*Tabla 30. Captura Señales de velocidad, programa Señales*

<b>Señales de velocidad</b>			
TRAMO : 1 ASV-VIR-Km 21+000-29+999			
		*** LADO IZQUIERDO ***	
#	PR	Abscisa(m)	Velocidad
1	21+000	21,000.00	80
2	21+300	21,300.00	80
3	21+400	21,400.00	80
4	21+800	21,800.00	80
5	21+900	21,900.00	60
6	22+000	22,000.00	40
7	22+800	22,800.00	40
8	22+900	22,900.00	60
9	23+000	23,000.00	80
10	23+500	23,500.00	80
*** LADO DERECHO ***			
1	21+000	21,000.00	80
2	21+300	21,300.00	80
3	21+400	21,400.00	80
4	21+800	21,800.00	80
5	21+900	21,900.00	60
6	22+000	22,000.00	40
7	22+800	22,800.00	40
8	22+900	22,900.00	60
9	23+000	23,000.00	80
10	23+500	23,500.00	80
11	23+600	23,600.00	60
12	23+700	23,700.00	40
13	23+800	23,800.00	30
14	24+100	24,100.00	30
15	24+200	24,200.00	40

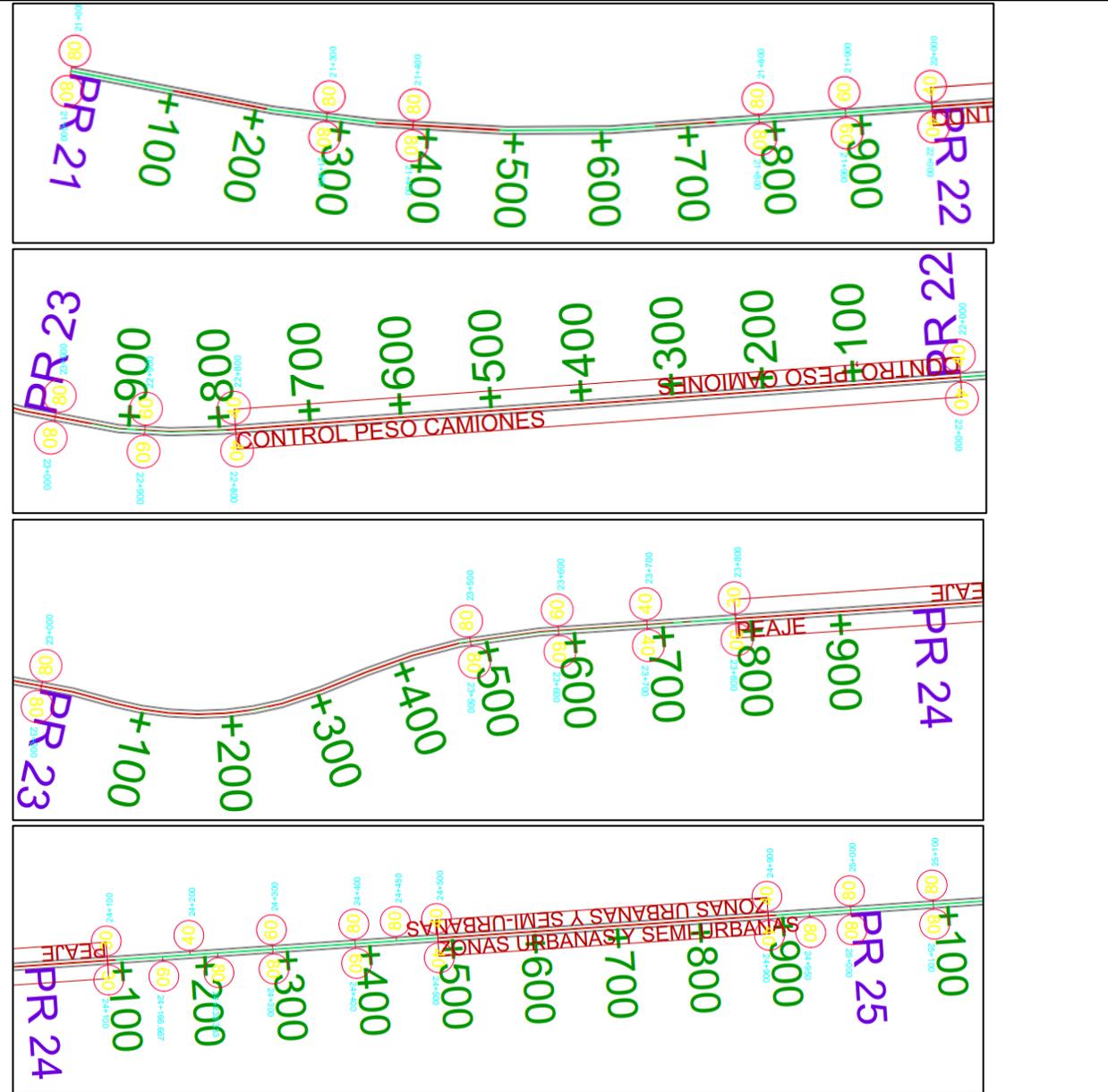
Fuente. Elaboración propia

La tabla muestra las señales de velocidad que deben estar instaladas en la vía de acuerdo a la velocidad de punto o asumida según la PR y abscisa.

## Gráficos de la Transición de velocidades y señales de confirmación y Ubicar y asignar velocidades a sitios especiales

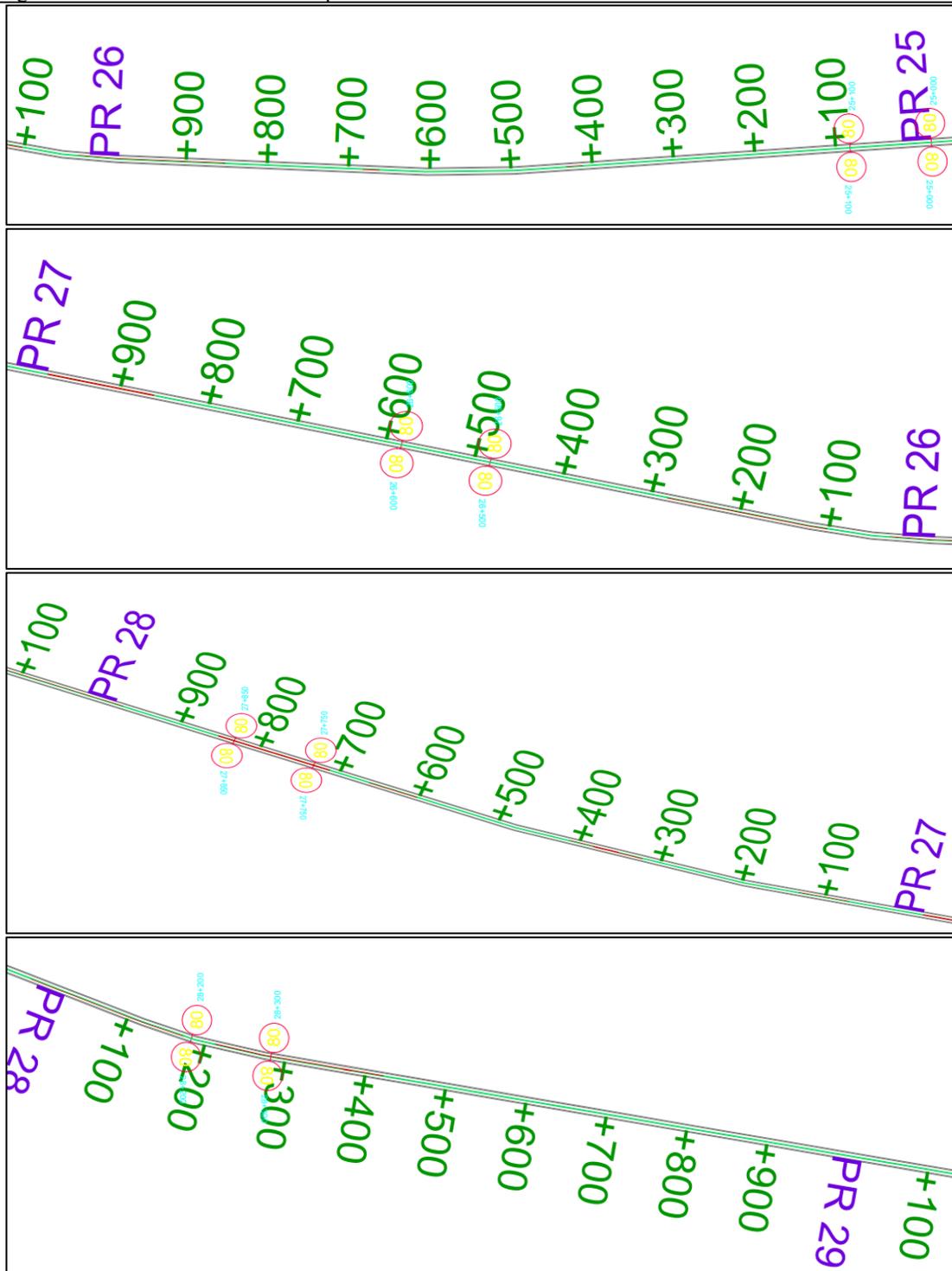
Tabla 31. Gráficos de la Transición de velocidades y señales de confirmación y ubicación y asignación de velocidades a sitios especiales

Gráficos de la Transición de velocidades y señales de confirmación y ubicación y asignación de velocidades a sitios especiales



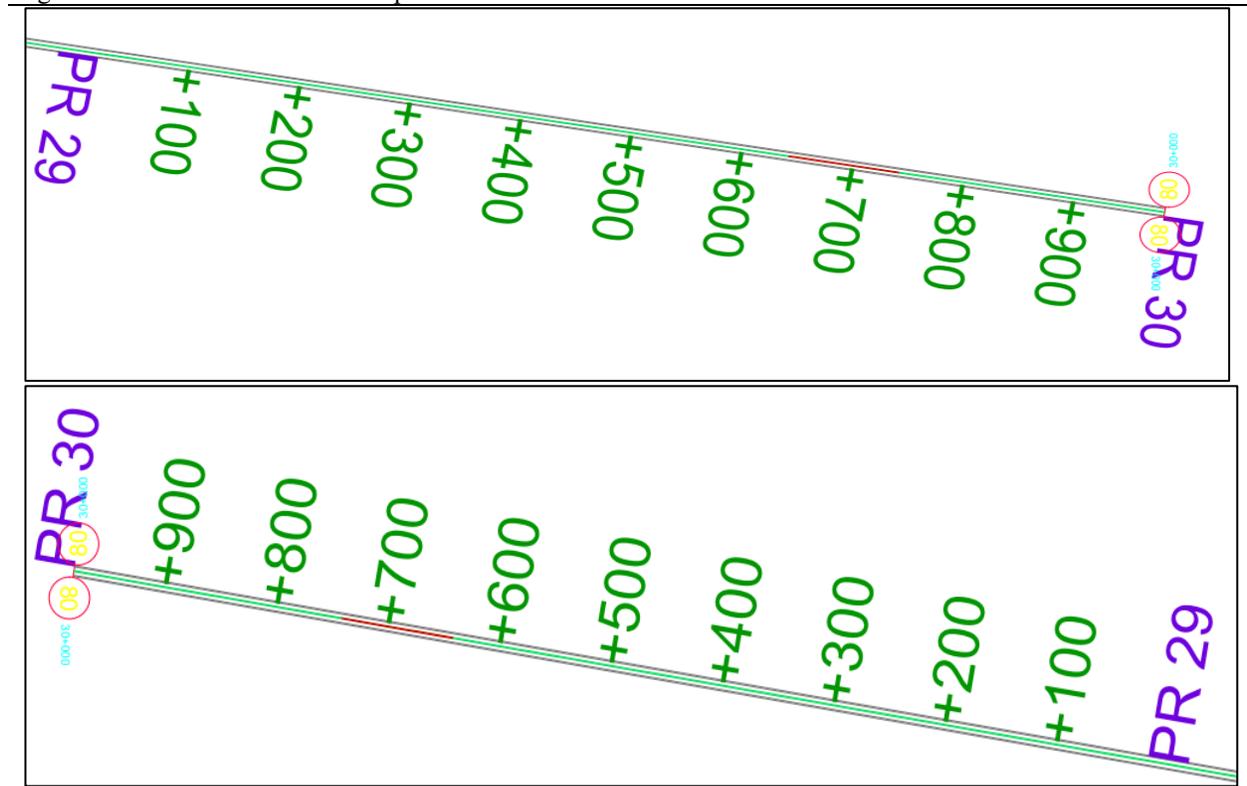
Fuente. Elaboración propia

**Continuación** Tabla 31. Gráficos de la Transición de velocidades y señales de confirmación y ubicación y asignación de velocidades a sitios especiales



Fuente. Autores.

**Continuación** Tabla 31. Gráficos de la Transición de velocidades y señales de confirmación y ubicación y asignación de velocidades a sitios especiales



**Fuente.** Elaboración propia

La Tabla 31, muestra los gráficos del resultado de la información tomada en el trabajo de campo y digitada en el programa Señales de la Transición de velocidades y señales de confirmación y ubicación y asignación de velocidades a sitios especiales, las leyendas donde aparecen los símbolos necesarios para la interpretación del mapa, significan lo siguiente:

- PR en color lila por cada 1000 mt (1 km) y en verde la fracción dada en mt.
- Círculo rojo y texto amarillo la señal vertical que muestra la velocidad máxima permitida para ese tramo y en donde debe quedar situada.
  - La línea verde marca longitudinal continua (delimita los carriles. No pueden ser transpuestas por los conductores para adelantar).

➤ La línea roja marca longitudinal discontinua, (delimita los carriles. Pueden ser transpuestas por los conductores para adelantar).

De acuerdo al análisis del inventario fotográfico de señales de velocidad máxima y de la Señales Horizontales o longitudinales, ellas son consecuentes con la información que arrojó el programa Señales.

### **Hallazgos y recomendaciones del registro fotográfico**

Para realizar las recomendaciones de cada uno de los hallazgos fotográficos se tomó como tiempo los siguientes rangos:

- 1) **Corto plazo:** 1 a 30 días (1 mes) y es lo urgente porque así lo determino el análisis de las matrices y mapas de riesgo y su calificación corresponde a una situación que puede ser causa inmediata de un siniestro.
- 2) **Mediano: plazo:** Entre un mes y menor a seis meses su calificación corresponde a una situación que no es causa inmediata de un siniestro pero que requiere intervención que da espera.
- 3) **Largo plazo:** entre 6 meses y 12 (1 año), meses su calificación corresponde a una situación que, aunque si puede ser causa inmediata de un siniestro posiblemente entre un lapso de tiempo más corto a un año y requiere intervención que demora ese tiempo porque ella requiere de estudios técnicos, cambios de diseños de la via o la instalación de una barrera por ejemplo de mucha longitud que requiere un tiempo prudencial para poder ser instalada.

**Barreras**

*Tabla 32. Registro fotográfico de: Barreras*

<b>Registro fotográfico de: Barreras</b>				
<b>Corto plazo</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Abscisa inicial</b>	<b>Abscisa final</b>	<b>Fotografía</b>	<b>Recomendaciones</b>
Defensa metálica	K 21 +313.7	K 21+344.8		Se presenta barrera de contención vehicular no abatida se recomienda abatir en el menor tiempo posible.
Defensa metálica	K 22+068.2	K 22+072.3		Barrera de contención vehicular que no se encuentra adecuadamente abatida se recomienda desviar y abatir la barrera de contención vehicular en el sentido del tráfico, en el menor tiempo posible.
Box culvert sin elementos de protección para los usuarios de la vía.	K 22+46.8	K 22+68.2		Se evidencia estructura box culvert sin barandas de protección para los usuarios a ambos lados de la vía, se recomienda la instalación de dichas barandas, al igual que la instalación de los captafaros para mejorar la visibilidad nocturna.

**Fuente.** Autores.

**Continuación Tabla 32. Registro fotográfico de: Barreras**

<b>Registro fotográfico de: Barreras</b>				
<b>Mediano plazo</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Abscisa inicial</b>	<b>Abscisa final</b>	<b>Fotografía</b>	<b>Recomendaciones</b>
NEW JERSEY	K 21+521.9	K 21+594		NEW JERSEY sin barrera de acople al final de la estructura. Se sugiere instalación de barrera de contención vehicular que cubra el desnivel que se encuentra entre la vía y el terreno natural.
Cabezal de alcantarilla	K 21+033.6	K 21+044.4		se evidencia cabezal de alcantarilla cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.
Cabezal de alcantarilla	K 21+033.6	K 21+044.4		se evidencia cabezal de alcantarilla sin captafaros se recomienda la instalación del elemento de reflectividad.
Cabezal de alcantarilla /desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 21+323.3	K 21+325.3		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.
Cabezal de alcantarilla	K 21+344.8	K 21+363.8		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.

**Fuente.** Autores.

Continuación Tabla 32. Registro fotográfico de: Barreras

Registro fotográfico de: Barreras					
Mediano plazo					
Tipo	Abscisa inicial	Abscisa final	Fotografía	Recomendaciones	
Desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 21+683.1	K 21+715.4		Se evidencia gran desnivel entre la vía y el terreno natural se recomienda la instalación de una barrera de contención vehicular.	
Cabezal de alcantarilla /desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 21+692.5	K 21+715.4		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.	
Cabezal de alcantarilla /desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 21+855	K 22+35.2		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.	
Desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 22+81.9	K 22+465.3		Se evidencia gran desnivel entre la vía y el terreno natural se recomienda la instalación de una barrera de contención vehicular	
Cabezal de alcantarilla /desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 22+466	K 22+534.9		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.	
Cabezal de alcantarilla	K 22+744.2	K 22+748.8		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.	
Cabezal de alcantarilla	K 22+940.6	K 22+950.4		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.	

Fuente. Autores.

**Continuación Tabla 32.** Registro fotográfico de: Barreras

			<b>Registro fotográfico de: Barreras</b>	
			<b>Mediano plazo</b>	
Desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 24+625.0	K 24+642		Se recomienda completar la instalación de la barrera de contención vehicular.
Cabezal de alcantarilla /desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 24+691.8	K 24+844.8		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, además un desnivel en el lateral izquierdo que se prolonga a lo largo del tramo, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.
Cabezal de alcantarilla /desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 25+133.4	K 25+314.1		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, además un desnivel en el lateral izquierdo que se prolonga a lo largo del tramo, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.
Cabezal de alcantarilla /desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 25+955.2	K 25+960.7		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular lateral derecho e izquierdo, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.
Objeto contundente / desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 26+051.7	K 26+169.0		Se evidencia objeto contundente cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular

**Fuente.** Autores.

Continuación Tabla 32. Registro fotográfico de: Barreras

Registro fotográfico de: Barreras					
Mediano plazo					
Tipo	Abscisa inicial	Abscisa final	Fotografía	Recomendaciones	
Cabezal de alcantarilla /desnivel entre la vía y el terreno natural mayor a 1 m	K 27+633.3	K 27+704		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular lateral derecho, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular.	
	K 28+035.3	K 28+80.5			
	K 28+203.4	K 28+285.7		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular lateral izquierdo, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular	
	K 29+104.5	K 29+115.3			
	K 29+240.5	K 29+255.2		Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular lateral derecho, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular	
	K 29+810.2	K 29+830.4			

Fuente. Autores.

**Continuación Tabla 32. Registro fotográfico de: Barreras**

<b>Registro fotográfico de: Barreras</b>		
<b>Mediano plazo</b>		
K 29+934.5	K 29+947.8	 <p>Se evidencia cabezal cercano a la vía sin ninguna barrera de contención vehicular lateral derecho, Se recomienda instalar barrera de contención vehicular</p>
K 29+938.5	K 29+948.8	

**Fuente.** Autores.

**Hallazgo del registro fotográfico de: Entradas perpendiculares**

*Tabla 33. Hallazgo fotográfico de Entradas Perpendiculares*

<b>Hallazgo del registro fotográfico de: Entradas Perpendiculares</b>				
<b>Corto plazo</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Abscisa inicial</b>	<b>Abscisa final</b>	<b>Fotografía</b>	<b>Recomendaciones</b>
Entrada	K 26+314	K 26+325		Se evidencia señalización horizontal no acorde con el manual de señalización, se recomienda realizar demarcación adecuada

**Fuente.** Autores.

**Hallazgo del registro fotográfico de: señalización horizontal.**

*Tabla 34. Hallazgos y registro fotográfico de señalización horizontal.*

<b>Hallazgos y registro fotográfico de señalización horizontal.</b>				
<b>Corto plazo</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Abscisa inicial</b>	<b>Fotografía</b>	<b>Recomendaciones</b>	
Marcador sencillo	K 29+115.9		Se evidencia carencia de pintura en marcador sencillo en lateral izquierdo, se recomienda reparar o en su defecto, reemplazar la señal	
SR-30	K 21+465.2		Se evidencia señal con inclinación lateral derecho, se recomienda reparar o en su defecto, reemplazar la señal	
Señal compuesta (SP-Marcador Doble) (SR-30)	K 22+894		Se evidencia señal impactada (SR-30) se recomienda reparar o reemplazar la señal	
SP-Marcador sencillo	K 25+299.3		Se evidencia marcador sencillo indicando el flujo de forma invertida, generando confusión en los usuarios de la vía se recomienda reemplazar la señal.	
	K 26+437.4			

**Fuente.** Autores.

**Comportamiento agresivo**

*Tabla 35. Hallazgos Registro fotográfico Comportamiento agresivo*

Hallazgos Registro fotográfico Comportamiento agresivo				
Largo plazo				
Tipo	Abscisa	Fotografía	Recomendaciones	
Tránsito por la berma	K 21+331.3		Se evidencia tránsito por la berma sin los elementos de protección personal adecuados, se recomienda concientizar a los usuarios de la vía en cuanto a la seguridad vial.	
	K22+065.1			
	K22+162			
	K28+131.9			

**Fuente.** Autores.

### Hallazgo Registro fotográfico de: Riesgos físicos

Tabla 36. Registro fotográfico de: Riesgos físicos

<b>Largo plazo</b>						
Abscisa inicial	Abscisa final	Calz.	Lateral		Evidencia fotográfica	Observaciones
			Der	Izq		
K 21+033.6	K 21+044.4			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y el objeto contundente no cuenta con captafaros, como lo indica el manual de señalización en su numeral 5.5.3.
K 21+323.3	K 21+325.3		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 21+344.8	K 21+363.8		X			Se recomienda barrera de contención vehicular debido a riesgo por objeto contundente.
K 21+683.1	K 21+715.4		X			Se sugiere barrera de contención vehicular por riesgo de desnivel mayor a 1m.
K 21+692.5	K 21+715.4			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 2m y objeto contundente.
K 21+855	K 22+35.2			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 2m y objeto contundente.
K 22+46.8	K 22+68.2			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 2m y objeto contundente no cuenta con captafaros, como lo indica el manual de señalización en su numeral 5.5.3., la barrera existe en sentido del flujo no tiene la longitud apropiada.
K 22+46.8	K 22+68.2		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 2m y objeto contundente.
K 22+81.9	K 22+465.3			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m.
K 22+466	K 22+534.9		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.

**Continuación** Tabla 36. Registro fotográfico de: Riesgos físicos

<b>Largo plazo</b>						
Abscisa inicial	Abscisa final	Calz.	Lateral		Evidencia fotográfica	Observaciones
			Der	Izq		
K 22+744.2	K 22+748.8		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por objeto contundente.
K 22+940.6	K 22+950.4		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por objeto contundente.
K 24+625.0	K 24+642		X			Se recomienda complementar barrera de contención vehicular existente, debido a riesgo por desnivel mayor a 2m y objeto contundente.
K 24+691.8	K 24+844.8			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 25+133.4	K 25+314.1			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 25+955.2	K 25+960.7			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 25+955.2	K 25+960.7		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 26+051.7	K 26+169.0		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 27+633.3	K 27+704		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 28+035.3	K 28+80.5			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 28+203.4	K 28+285.7			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 29+104.5	K 29+115.3		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por objeto contundente.

**Continuación** Tabla 36. Registro fotográfico de: Riesgos físicos

<b>Largo plazo</b>						
Abscisa inicial	Abscisa final	Calz.	Lateral		Evidencia fotográfica	Observaciones
			Der	Izq		
K 22+744.2	K 22+748.8		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por objeto contundente.
K 29+240.5	K 29+255.2		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 29+810.2	K 29+830.4			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 29+820.2	K 29+830.4		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 29+934.5	K 29+947.8			X		Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por desnivel mayor a 1m y objeto contundente.
K 29+938.5	K 29+948.8		X			Se recomienda barrera de contención vehicular, debido a riesgo por d objeto contundente.

**Fuente.** Elaboración propia.

### Análisis de matrices y mapas de riesgo

Tabla 37. Resumen matriz de riesgo, La Virginia Viterbo, Pr 21 + 000 al Pr 30+ 000

Resumen matriz de riesgo, La Virginia Viterbo, Pr 21 + 000 al Pr 30+ 000					
Matriz Calzada Sentido	Absisa	Ponderacion tramo	Nivel del riesgo	Plazos intervención (Años)	Accion
Derecha	Pr K 21 + 000 a K 22 + 000	2.2	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Educacion vial 2. Mantenimiento preventivo
Izquierda		2.4			
Derecha	Pr K 22 + 000 a K 23 + 000	2.4			
Izquierda		2.5			
Derecha	Pr K 23 + 000 a K 24 + 000	2.4			
Izquierda		2.2			
Derecha	Pr K 24 + 000 a K 25 + 000	2.4			
Izquierda		2.4			
Derecha	Pr K 25 + 000 a K 26 + 000	2.5			
Izquierda		2.4			
Derecha	Pr K 26 + 000 a K 27 + 000	2.3			
Izquierda		2.1			
Derecha	Pr K 27+ 000 a K 29 + 000	2.3			
Izquierda		2.4			
Derecha	Pr K 27+ 000 a K 29 + 000	2.3			
Izquierda		2.4			
Derecha	Pr K 29+ 000 a K 30 + 000	2.3			
Izquierda		2.4			
	<b>Ponderación via</b>	2.3	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Educacion vial 2. Mantenimiento preventivo

Fuente. Autores.

Muestra el Resumen matriz de riesgo, La Virginia Viterbo, Pr 21 + 000 al Pr 30+ 000 de cada uno de los subtramos ( 1 km cada uno) calzadas derecha e izquierda, donde se evidencia que en cada uno de ellos el nivel de riesgo es tolerable y su plazo corresponde a una acción que se debe hacer a largo plazo y la acción recomendada es continuar la educación vial y el mantenimiento preventivo en toda la vía y a todos los elementos constitutivos de la infraestructura vial.

## Capítulo 10

### CONCLUSIONES Y LOGROS

El objetivo principal que correspondía para este trabajo en: Efectuar una Auditoría en Seguridad Vial a las variables: barreras, diseño geométrico de la vía y señalización, para establecer su condición frente a los actores viales que por ella circulan, en el tramo comprendido entre las abscisas Km 21+000 al Km 29+999, sector La Virginia – Asia correspondiente a la ruta nacional # 25, tramo 2507. Pacífico tres, fue cumplido en su totalidad y para poder hacerlo se cumplió con cada uno de los objetivos específicos propuestos así:

- 1) El primer objetivo que consistía en establecer los puntos críticos de siniestralidad que existen en el tramo se logró dando como resultado la estructura de la matriz de riesgo. En visitas realizadas y según el registro fotográfico se evidencia algunas inconsistencias en señalización y riesgos físicos. Las más importantes son:
  - ✓ En la señalización vertical se encontró fallas en la instalación de dos marcadores sencillos, los cuales están indicando la dirección del tránsito de forma invertida; capítulo 5, ítem 5.6.1 del manual de señalización. Respecto a la señalización horizontal se encontró que las mayoría de entradas perpendiculares a la vía no cumplen con el manual de señalización capítulo 3, ítem 3.13.1, el cual indica que la línea al costado debe ser discontinua, igualmente en algunas curvas la delineación no es la adecuada ya que se evidencia línea discontinua por lo que no cumple con lo sugerido por el manual de señalización capítulo 3, ítem 3.12.4.

- ✓ Se evidenció que a lo largo de corredor vial auditado existen desniveles con más de 1.00 m y algunos objetos contundentes cercanos a la berma con carencia de barreras de contención vehicular según la Guía técnica para el diseño, aplicación y uso de sistemas de contención vehicular en el Capítulo 2.2. Generando un riesgo para los usuarios de la vía, y un alto nivel de amenaza que puede provocar siniestros.
- 2) En cuanto al segundo objetivo de obtener las matrices de riesgos por km para establecer el grado de inseguridad en que se encuentran sometidos los actores más vulnerables de la vía, se logró su realización, y para su calificación se tuvo en cuenta la siniestralidad, el registro fotográfico de barreras de contención vehicular y señalización, como también los riesgos físicos que se encontraron en la vía. Se obtuvo como resultado una calificación de riesgo tolerable, por lo cual se recomienda las siguientes acciones: educación vial y mantenimiento preventivo.
  - 3) Para el tercer objetivo de elaborar mapas de riesgo, mediante software QGIS, que permitieran en forma gráfica ver puntos críticos del tramo auditado, se logró su realización teniendo en cuenta para ello la siniestralidad y las matrices de riesgo. Su resultado mostró que son acordes a cada una de las matrices en cuanto al nivel de riesgo obtenido en las matrices.
  - 4) En cuanto al cuarto y último objetivo específico de determinar la consistencia del diseño mediante la información obtenida en el levantamiento de campo y software Señales, se logra corroborar la semejanza de los resultados obtenidos con el software y la señalización existente en el tramo auditado. Por tal motivo se considera que hay una consistencia entre lo construido y lo que fue diseñado por el programa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Nacional de Seguridad Vial ANSV. (24 de febrero de 2020). Sistemas de información. Obtenido de Víctimas fallecidas y lesionadas valoradas por Instituto Nacional de Medicina Forense INMLCF 2019 (P):  
<https://ansv.gov.co/observatorio/index0978.html?op=Contenidos&sec=76&page=80>
- Alcaldía de Bogotá. (2014). Guía de auditorías de seguridad vial en vías urbanas. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC).
- Autopistas del Café. (19 de agosto de 2020). Siniestros Trinidad - La Uribe 2019 - 2020. Dosquebradas: Autopistas del Café. Recuperado el 31 de marzo de 2019, de La trinidad - La Uribe Siniestros 2019 - 2020: <https://www.odinsa.com/portfolio-item/autopista-del-cafe/#toggle-id-2>
- Chacón, G. M., & Sáenz, U. L. (2016). Importancia de la auditoria de seguridad vial – (ASV) en concesiones viales de Colombia. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.  
Disponible en:  
<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/6165/4/IMPORTANCIA%20DE%20LA%20AUDITORIA%20DE%20SEGURIDAD%20VIAL.pdf>.
- Dinesh, M. G., Meleckidzedek, K., & Fredrick, M. N. (2008). Prevención de lesiones causadas por el tránsito. Manual de capacitación. Biblioteca sede OPS. Publicación Científica y Técnica No. 630. Disponible en:  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43956/9789275316306\\_spa.pdf;jsessionid=887DC09CA5E5F6C0E05960A51D89B873?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43956/9789275316306_spa.pdf;jsessionid=887DC09CA5E5F6C0E05960A51D89B873?sequence=1), 1 - 125.
- Haddon. (1980). Avances en la epidemiología de las lesiones como base para la política pública. Por: Haddon, William Jr. Rep Salud Pública. 1980 septiembre-octubre; 95 (5).  
Disponible en:  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43956/9789275316306\\_spa.pdf;jsessionid=887DC09CA5E5F6C0E05960A51D89B873?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43956/9789275316306_spa.pdf;jsessionid=887DC09CA5E5F6C0E05960A51D89B873?sequence=1), 411 - 421.
- HERMES- INVIAS. (18 de agosto de 2020). Visor de mapas. Recuperado el 27 de mayo de 2019, de Mapa de carreteras: <https://hermes.invias.gov.co/carreteras/>
- Hernández, H. V. (2010). Evaluación y gestión estratégica para la seguridad vial: ciudad. Juárez, México, 2008-2010. Tijuana, B. C., México: El Colegio de la Frontera Norte.  
Disponible en: <https://www.colef.mx/posgrado/wp-content/uploads/2010/10/TESIS-Hern%C3%A1ndez-Hern%C3%A1ndez-Vladimir-DCSER.pdf>.
- Jaramillo, R. D. (2019). Auditoría en Seguridad vial ruta nacional 2507. Pacífico Tres. Unidad Funcional Uno del Km 15+000 Al Km 21+000. Pereira: Universidad Antonio Nariño.
- Krug, E., Sharma, G., & Lozano, R. (2000). La carga global de las lesiones. (The global burden of injuries). American Journal of Public Health, American Public Health Association. vol. 90 (4). Disponible en: [https://ideas.repec.org/a/aph/ajpbhl/2000904523-526\\_3.html](https://ideas.repec.org/a/aph/ajpbhl/2000904523-526_3.html), 523 - 526.
- Leal, M. F. (2017). Auditoría de seguridad vial en la carretera Holguín-Gibara aplicando el procedimiento. Holguín. Cuba: Universidad de Holguín.

- Londoño, A., Escobar, D. A., & Moncada, C. A. (2017). Metodología cualitativa y cuantitativa para calificación y priorización en auditorías de seguridad vial. *Revista Espacios*. Vol. 38 (N.º 52). ISSN 0798 1015. Disponible en:  
<https://www.revistaespacios.com/a17v38n52/a17v38n52p06.pdf>, 1 - 6.
- Martín, R. J., Armindo, C. F., & Enrique, C. P. (2017). Seguridad vial en Colombia en la década de la seguridad vial: resultados parciales 2010-2015. Bucaramanga. Santander: Rev Univ Ind Santander Salud. 49(2): 280-289. Disponible en:  
<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/6275/6929>.
- Mejía, R. Á. (2018). Auditoria en Seguridad Vial de la vía concesionada: Armenia – Pereira, K 0 +000 – K 37 + 600 en el año 2018. Manizales: Universidad Nacional. Sede Manizales. Disponible en: <http://bdigital.unal.edu.co/70193/1/10018759.2018.pdf>.
- Mercy, J., Rosenberg, M., Powell, K., Broome, C., & Roper, W. (1993). Política de salud pública para prevenir la violencia. *Salud Aff (Millwood)*. Invierno de 1993; 12 (4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8125450>, 7-29.
- Ministerio de Transporte. (2013). Plan Nacional de Seguridad Vial Colombia (PNSV) 2013 - 2021. Bogotá, D.C.:  
[https://culturavial.files.wordpress.com/2014/01/consulta\\_plan\\_nacional\\_de\\_seguridad\\_vial\\_colombia\\_2013-2021.pdf](https://culturavial.files.wordpress.com/2014/01/consulta_plan_nacional_de_seguridad_vial_colombia_2013-2021.pdf).
- Ministerio de Transporte. (2014). Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2011 - 2021. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional. disponible en:  
<https://ansv.gov.co/public/documentos/PLAN%20NACIONAL%20DE%20SEGURIDAD%20VIAL.compressed.pdf>.
- Ministerio de Transporte. (2014). Resolución 2273 de 2014. Por la cual se ajusta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021 y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional. disponible en:  
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=59114&dt=S>.
- Ministerio de Transporte. Resolución 1282. (2012). Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016. Bogotá, D.C.: Imprenta Nacional. Disponible en:  
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=46774>.
- Nazif, J. I., & Pérez, S. G. (2009). La necesidad de establecer medidas coordinadas para la reducción de siniestros viales en américa latina y el caribe. Santiago de Chile: Boletín FAL. Edición N° 275, Número 7 de 2009. ISSN. 1020 – 1017. CEPAL. ONU. disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36106/FAL-275-WEB\\_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36106/FAL-275-WEB_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- OMS. (2004). Informe mundial sobre prevención de los traumatismos causados por el tránsito. Resumen. Ginebra. Suiza: OMS. disponible en:  
[https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/publications/road\\_traffic/world\\_report/summary\\_es.pdf](https://www.who.int/violence_injury_prevention/publications/road_traffic/world_report/summary_es.pdf).
- OMS. (2011). Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020. Ginebra: OMS.
- OMS. (2011). Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011–2020. Ginebra. Suiza: OMS. Disponible en:  
[https://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/plan/spanish.pdf](https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/plan/spanish.pdf).
- OMS. (diciembre de 2019). Lesiones por accidentes de tránsito: los hechos. Obtenido de [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2018/Infographic-ES.pdf?ua=1](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/Infographic-ES.pdf?ua=1)

- Organización Mundial de la Salud. OMS. (2018). Informe de estado global sobre seguridad vial. Disponible en: [https://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2018/en/](https://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2018/en/). Ginebra. Suiza: OMS.
- Organización Panamericana de la Salud OPS / OMS. (2002). Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE). Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud. 2da Ed. Disponible en: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=informacao-e-analise-saude-096&alias=1270-modulos-principios-epidemiologia-para-control-enfermedades-mopece-unid](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=informacao-e-analise-saude-096&alias=1270-modulos-principios-epidemiologia-para-control-enfermedades-mopece-unid).
- Raffino, M. E. (2019). Método Deductivo. Argentina: Disponible en: <https://concepto.de/metodo-deductivo-2/>.
- Ramírez, G. A. (s, f.). Metodología de la investigación científica. Bogotá, D.C.: Pontificia Universidad Javeriana. Disponible en: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/1.pdf>.
- Rodríguez, J., Híjar, M. V., & Villaveces, I. A. (2014). Auditorías viales e intervenciones para prevenir atropellamientos, Cuernavaca. Cuernavaca, México: Rev. Fac. Nac. Salud Pública, 32(3). disponible en: [file:///C:/Users/Hp/Downloads/Dialnet-AuditoriasVialesEIntervencionesParaPrevenirAtropel-5079494%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Hp/Downloads/Dialnet-AuditoriasVialesEIntervencionesParaPrevenirAtropel-5079494%20(1).pdf).
- Secretaría Distrital de Movilidad. SDM, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). (2015). Guía de auditorías de seguridad vial en vías urbanas. Alcaldía de Bogotá. Bogotá, D.C.: UPTC. Disponible en: <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/sites/default/files/Paginas/2019-03-18/Gu%C3%ADa%20ASVU.pdf>.
- Sklet, S. (2006). Barreras de seguridad: definición, clasificación y rendimiento. Revista de prevención de pérdidas en las industrias de procesos. Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950423005001968?via%3Dihub>, 494 - 506.
- Tabasso. (2012). Paradigmas, teorías y modelos de la seguridad y la inseguridad vía. Por: Tabasso, Carlos. Asunción, Uruguay: Instituto de Formación Vial de Uruguay (Inforvial). Disponible en: [http://www.institutoivia.com/doc/tabasso\\_124.pdf](http://www.institutoivia.com/doc/tabasso_124.pdf).



## Anexos

**Anexo A. Lista de chequeo**

Tabla 38. Lista chequeo barreras

Lista chequeo Barreras				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Zona despejada</b>			
3	¿Están todos los postes de energía eléctrica, árboles, etc., a una distancia segura del tránsito vehicular?		X	Algunos postes y árboles están demasiado cerca de la berma
4	<b>Barreras de contención</b>			
5	¿Podrán contener y/o redirigir un vehículo liviano los sistemas de contención?	X		Cumplen en gran parte la estructura, sin embargo, no están en su totalidad abatidas.
6	¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?	X		Es necesario instalar más barreras de contención. vehicular
7	¿Es suficiente la longitud de las barreras?		X	En ocasiones no es suficiente.
8	¿Son visibles las barreras de contención tanto de día como de noche mediante reflectores, captafaros o similar?	X		Se observan con buena precisión desde una distancia prudente.
10	<b>Transiciones y conexiones</b>			
11	¿Están correctamente conectadas barreras de puentes con las barreras de sus accesos?		X	No existen puentes con barandas en el tramo
12	<b>Terminales de barreras de contención</b>			
13	¿Existen terminales de barrera tipo cola de pato o cola de pez?	X		En su mayoría están sin este tipo de terminal.
14	¿Existen terminales abatidos de barrera en vías de más de 60 km/h?	X		La mayoría de las barreras de contención vehicular no están abatidas.
15	¿Son aptos para la velocidad operativa de la vía?	X		Hacen falta barreras de contención vehicular en lugares críticos.
18	¿Están orientadas correctamente cualquier amortiguador de impacto?		X	No existen amortiguadores de impacto.
19	¿Son aptos para la velocidad operativa de la vía?		X	Algunas barreras de contención vehicular no están abatidas
20	¿Están adecuadamente conectados el punto duro o la barrera que sigue el dispositivo?		X	No están adecuadamente conectadas
21	¿Son notables tanto de día como de noche mediante elementos retrorreflectivos?	X		Se observan con buena precisión desde una distancia prudente en horas de la noche.

Tabla 39. Lista chequeo bermas

Lista chequeo Bermas				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Berma, (dimensiones y condición)</b>			
2	¿Es el ancho de la berma suficiente para detener un vehículo con averías?	X		La berma tiene 2.35m aprox
3	¿Se mantiene el ancho de berma en puentes y sus accesos?	X		la berma es contante a lo largo del tramo, algunos cabezales de alcantarilla están interrumpiendo el ancho de la berma.
4	¿Las bermas se encuentran pavimentadas?	X		En su totalidad la berma se encuentra cubierta en asfalto.
5	¿La superficie de la berma está resistiendo las cargas a la cual está sometida? Comente los desperfectos que se observan.	X		En general, la berma se observa que tiene la misma estructura de la vía.
6	¿Las bermas son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía?	X		En ella transitan tanto vehículos como peatones.
7	¿Es segura la transición desde la calzada hacia la berma?	X		La geometría de la vía da seguridad en la transición, se conserva la pendiente de la calzada
8	<b>Berma (sección lateral)</b>			
9	¿Hay suficiente pendiente en las bermas para garantizar su drenaje?	X		La berma conserva el bombeo de la calzada
10	¿Existen desniveles entre el pavimento y la berma?		X	La berma y la calzada conservan la pendiente
11	¿Existen desniveles al costado exterior de las bermas?	X		En algunos casos estas bermas tienen desniveles exteriores de hasta 3m.

Tabla 40. Lista chequeo delineación

Lista chequeo delineación				
Ítem	Definición	Si	No	observaciones
1	<b>Delineadores</b>			
2	¿Existe suficiente delineación para conocer el trazado de la vía?	X		Está bien demarcada y cumple con las normas técnicas.
3	¿Los delineadores son claramente visibles?	X		
4	¿Se incluyen delineadores en todas las barreras de contención incluyendo túneles, puentes, muros, etc.?	X		
5	¿Existen suficientes delineadores para advertir y guiar al usuario de cualquier singularidad del camino?	X		
6	<b>Delineadores direccionales en curvas</b>			
7	¿Están delineadas las curvas con delineadores direccionales (tipo chevrón), colocadas de tal manera que el conductor pueda ver por lo menos 3 en cualquier momento, tanto de día como de noche?	X		
8	¿Se utilizan los delineadores direccionales solo para delinear las curvas?		X	En partes rectas se evidencio delineadores direccionales de tipo Doll, aunque se observaron unos instalados de manera errónea.

Tabla 41. Lista chequeo iluminación

Lista chequeo Iluminación				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Efectividad de la iluminación</b>			
2	¿Está la carretera adecuadamente iluminada?		X	No tiene suficiente iluminación, falta en los objetos contundentes.
3	¿Es la distancia de visibilidad nocturna adecuada para la velocidad de tránsito que está usando la ruta?	X		
4	¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces? (Por ejemplo, peatones, ciclistas, ganado, ferrocarril, etc.)	X		
5	¿Genera un efecto de encandilamiento alguna luminaria?		X	
6	¿Están iluminadas las señales aéreas?	X		
7	¿Se limita la efectividad de las luminarias por efecto de vegetación, estructuras o similar?		X	
8	¿Es suficientemente uniforme el nivel de iluminación a lo largo de cada sector iluminado?	X		
9	La dotación de luminarias y proporción de iluminación ¿mejora la visibilidad en cruces?		X	Hay algunas sin iluminación
10	¿Se encuentran las áreas de ciclistas y peatones convenientemente iluminadas?		X	No existe diseño para circulación de ciclistas ni peatones.
12	<b>Sistema de iluminación</b>			
13	¿Existen postes de luminarias cercanos a la calzada que puedan constituir un elemento de riesgo?	X		
14	Especialmente en accesos e intersecciones, ¿la ubicación de los postes dificulta la visión de los conductores?		X	
15	¿La iluminación es mediante luces LED?		X	Muy pocas

Tabla 42. Lista chequeo intersecciones

Lista chequeo Intersecciones				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Emplazamiento y diseño de las intersecciones</b>			
2	¿Todas las intersecciones son localizadas en forma segura respecto del alineamiento vertical y horizontal?		X	Las salidas perpendiculares y salidas veredales a la vía están sin ningún tipo de señalización
3	¿El alineamiento de las islas de tránsito es obvio y correcto?	X		
4	¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?		X	
5	¿Todos los probables tipos de vehículos pueden realizar maniobras de viaje seguras?		X	En las intersecciones no se cuenta con carriles de aceleración y desaceleración adecuados
6	¿Está claramente señalizada, o influida por el diseño, una disminución de velocidad en los tramos en que sea requerido?		X	Faltan señalización
7	¿Son los ramales lo suficientemente amplios y diseñados para permitir una maniobra segura a los vehículos pesados?		X	Ninguna intersección cumple con las indicaciones del manual de señalización.
8	Para los accesos desde las vías secundarias ¿existe adecuada distancia de visibilidad?		X	No aplica
11	¿Se han tenido en cuenta la presencia de ciclistas en el diseño de las intersecciones?		X	No se tienen en cuenta, transitan por la berma.
10	<b>Visibilidad; distancia de visibilidad</b>			
11	¿La distancia de visibilidad de detención es adecuada?	X		
12	¿La distancia de visibilidad es adecuada para advertir a los vehículos que van entrando o saliendo?		X	En algunas intersecciones existen obstáculos (árboles) que no permiten la visualización adecuada
13	¿Existe adecuada visibilidad desde las vías transversales para entrar en el flujo de la vía principal?	X		Algunas entradas carecen de una adecuada visibilidad para ingresar a la vía principal
14	<b>Regulación y delineación</b>			
15	¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?		X	
16	¿Existen conflictos entre las señales verticales y las señales horizontales?		X	
17	¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?		X	Ninguna intersección cumple con las indicaciones del manual de señalización.
18	¿Son todas las pistas demarcadas correctamente? (incluyendo flechas)	X		

Tabla 43. Lista chequeo pavimento

Lista chequeo Pavimento				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Defectos en el Pavimento</b>			
2	¿Está el pavimento relativamente libre de defectos, surcos, ondulaciones y/o similares, que podrían generar situaciones de riesgo?		X	El pavimento se encuentra en buen estado.
3	¿Se percibe condiciones de deformación, ahuellamiento o similar?		X	
4	<b>Resistencia al Deslizamiento</b>			
5	¿Existe una resistencia adecuada al deslizamiento, particularmente en curvas, pendiente pronunciadas, y acercamiento a intersecciones?	X		
6	¿Se observan indicaciones de frenado abrupto?		X	
7	<b>Drenaje de la superficie</b>			
8	¿El pavimento está libre de zonas de estancamiento o capas de agua?	X		
9	¿Es adecuado el peralte y bombeo de la calzada?	X		
10	¿Es uniforme el peralte y bombeo?	X		
11	<b>Irregularidades de la superficie</b>			
12	¿Está el pavimento libre de piedras u otro material suelto?	X		

Tabla 44. Lista chequeo usuarios vulnerables

Lista chequeo Usuarios Vulnerables				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Alcances generales</b>			
2	¿Las rutas y cruces peatonales son adecuados para peatones y ciclistas?		X	No hay cruces para ciclistas ni cruces para peatones.
3	¿Están claramente definidas las zonas de flujo peatonal y/o ciclista?		X	
4	<b>Usuarios vulnerables, a lo largo de la vía</b>			
5	¿Existe un espacio longitudinal a lo largo de la vía para el desplazamiento seguro de peatones y ciclistas (Usuarios Vulnerables)?		X	Se transita por la berma.
6	¿Es suficiente ancho el espacio para los usuarios vulnerables, o se ven obligados a transitar en el pavimento?	X		Se ven obligados a transitar por la berma.
7	<b>Usuarios vulnerables, cruzando la vía</b>			
8	¿Están adecuadamente señalizados los cruces para los usuarios vulnerables?		X	No hay.
9	¿Hay un adecuado número de pasos peatonales a lo largo de la ruta?		X	Ninguno
12	<b>Transporte Público y paraderos de buses</b>			
16	¿Existen actividades que crean altos flujos peatonales, como colegios, centros turísticos, centros comerciales, en lados opuestos de la vía principal?		X	
20	¿Se detienen los buses sobre la berma para tomar o dejar pasajeros?	X		Porque no hay paraderos

Tabla 45. Lista de chequeo varios

Lista de chequeo Varios				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Actividades al Borde de la Vía</b>			
2	¿Existen al borde de la vía actividades que puedan distraer a los conductores?		X	
3	¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?		X	Algunas ramas sobre pasan la berma.
4	¿Se observa la presencia de publicidad de ventas que se realicen en la berma?		X	
5	¿Existe puntos de venta al borde de la calzada o sobre la berma?		X	
6	<b>Teléfonos de emergencia</b>			
7	De existir, ¿Están adecuadamente señalizados?	X		
8	¿Son suficientes?	X		
9	¿Hay un lugar seguro para detener el vehículo?	X		El lugar cuenta con la señalización respectiva y el espacio adecuado para realizar la parada.

Tabla 46. Lista chequeo puentes

Lista chequeo Puentes				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Características del Diseño de Puentes de la vía</b>			
2	¿Es el ancho de puentes y alcantarillas consistente con el ancho de la calzada?	X		
3	¿La alineación de acercamiento a puentes es compatible con la velocidad de operación de la vía?		X	No aplica.
4	¿Existen restricciones de gálibo, producto de la estructura del puente? (Puente con sobre estructura).		X	No aplica.
5	¿Existen desperfectos importantes en la superficie de la losa del puente?		X	
6	<b>Barreras de Contención del Puente</b>			
7	¿Existen barreras de contención en puentes y alcantarillas, además de sus proximidades o accesos?		X	En su mayoría son alcantarillas, no cuentan con barreras de contención.
8	¿Son adecuadas las conexiones y transiciones entre las barreras de accesos y las del puente mismo?		X	Se presentan vacíos entre las barreras de contención y los New Jersey de los puentes
9	<b>Varios</b>			
10	¿Existen facilidades peatonales adecuadas y seguras sobre los puentes?		X	No aplica.
11	¿Existen lugares donde se podría acumular agua en la superficie de los puentes?		X	No aplica.

Tabla 47. Lista chequeo visibilidad y velocidad

Lista chequeo Visibilidad y velocidad				
---------------------------------------	--	--	--	--

Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Visibilidad y distancia de visibilidad</b>			
2	¿Son visibles a una distancia adecuada las intersecciones?		X	Porque hay salidas perpendiculares y en contra flujo a la vía lo que ocasiona baja visibilidad al acceso a la vía principal
3	¿Son visibles las salidas y entradas desde otras vías?		X	
4	¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?		X	Algunos accesos son poco visibles y sin ninguna señalización para acceder a ellos.
5	¿Existen barreras de contención que limitan la distancia de visibilidad?		X	
6	¿Se limita la distancia de visibilidad nocturna por cualquier fuente de encandilamiento?		X	
7	¿Son visibles a una distancia adecuada los cruces formales e informales entre calzadas?		X	No aplica.
8	¿Existe en la vía alguna señalización publicitaria que limita la distancia de visibilidad?		X	
9	<b>Velocidad</b>			
10	¿Está indicado a lo largo de la vía, la velocidad máxima permitida?	X		
11	¿Se mantiene en el tramo una velocidad máxima consistente?	X		
12	¿Las velocidades señalizadas en curvas son adecuadas?	X		
13	<b>Legibilidad de la vía</b>			
14	¿La vía está libre de elementos que puedan causar alguna confusión? Por ejemplo, líneas de árboles, postes, o similar.	X		Hay postes muy cerca a la berma.
15	¿La vía está libre de curvas engañosas o combinaciones de curva (horizontal y vertical)?	X		

Tabla 48. Lista chequeo alineamiento y sección transversal

Lista chequeo Alineamiento y sección transversal				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Control de Acceso</b>			
2	¿Existen terrenos con acceso directo a la ruta?	X		Salidas perpendiculares, en contra flujo y al costado de la vía
3	¿Es apropiada la ubicación de los accesos?		X	
4	<b>Anchos</b>			
5	¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuadas para el volumen y composición del tránsito?	X		
6	Cuando la vía tiene dos o más pistas por sentido ¿están los sentidos de tránsito separados por medio de una barrera en la mediana?		X	No aplica
7	<b>Pendiente transversal</b>			
8	¿La pendiente transversal (calzada y berma) permite adecuado drenaje de la superficie?	X		
9	<b>Drenaje</b>			
10	¿Los canales de drenaje al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesadas en forma segura por los vehículos?		X	A lo largo de la vía se encuentran drenajes sin seguridad alguna, cerca de la berma, lo que podría causar un siniestro.

13	<b>Animales</b>			
14	¿La vía está libre de la presencia de animales (por ejemplo, bovinos, ovejas, cabras, etc.)?	X		

Tabla 49. Lista chequeo señales verticales

Lista chequeo Señales Verticales				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	<b>Generalidades de las Señales Verticales</b>			
2	¿Son visibles y entendibles con sólo una mirada todas las señales verticales, incluyendo las señales variables?	X		
3	¿Existen señales verticales que puedan confundir?	X		Existen señales que indican obras en la vía las cuales no están activas.
4	¿Entregan mensajes claros y sencillos a los usuarios? Ej. Íconos en vez de textos.	X		
5	¿Existen señales verticales que no son necesarias?		X	
6	¿Existe concordancia entre las señales verticales y las señales horizontales?	X		
7	¿Existen obstáculos (árboles, luminarias, señales, paraderos, etc.), que impidan la visión de las señales verticales?		X	
8	¿Existe evidencia de vandalismo o pintado de grafitis?		X	
9	¿Existe evidencia de robo de señales verticales?		X	
10	¿Hay necesidad de colocar señalización vertical para ciclistas, motociclistas u otros?	X		No existe señalización para ciclistas
11	¿Hay señales verticales que limiten la visibilidad en accesos e intersecciones?		X	
12	<b>Presencia y efectividad de las Señales Verticales Reglamentarias</b>			
13	¿Se encuentran y son visibles todas las señales reglamentarias requeridas?	X		
14	¿Están ubicadas correctamente? (Altura, distancia de la berma y en el lugar apropiado).	X		Algunos marcadores sencillos no son visibles por su altura
15	¿Son visibles de día a una distancia adecuada?	X		
16	¿Son visibles de noche a una distancia adecuada?	X		
17	¿Son legibles de día a una distancia adecuada?	X		

## Continuación Lista chequeo señales verticales

Lista chequeo Señales Verticales				
Ítem	Definición	Si	No	Observaciones
19	Presencia y efectividad de las Señales Verticales Preventivas			
20	¿Se encuentran y son visibles todas las señales preventivas requeridas?	X		
21	¿Están ubicadas correctamente? (Altura, posición con respecto a la berma y a la distancia apropiada de la situación que advierten).		X	Altura y tamaño un poco alejadas de la berma
22	¿Existen contradicciones entre el mensaje de la señal y la situación existente en la ruta?		X	
23	¿Son visibles de día a una distancia adecuada?	X		
24	¿Son visibles de noche a una distancia adecuada?	X		
25	¿Son legibles de día a una distancia adecuada?	X		
26	¿Son legibles de noche a una distancia adecuada?	X		
27	¿Se aplican restricciones para alguna clase de vehículos?		X	
28	Presencia y efectividad de las Señales Verticales Informativas			
29	¿Hay suficiente señalización informativa para que un conductor no familiar con el lugar, pueda informarse?	X		
30	En los enlaces o salidas de la carretera, ¿se otorga información suficiente y oportuna a los usuarios para encauzar y navegar a su destino?	X		
31	Las señales informativas, ¿son inmediatamente visibles para todo usuario que entre en la carretera desde cualquier acceso (vías colindantes)?		X	No aplica
32	Soporte de la Señalización Vertical			
33	¿Son relativamente frágiles los sistemas de soporte de todas las señales verticales?		X	

Tabla 50. Lista chequeo señales horizontales

Lista chequeo Señales Horizontales				
ítem	Definición	Si	No	Observaciones
1	Demarcaciones Generalidades			
2	¿Proporcionan las marcas viales el más alto grado de seguridad a todos los grupos de usuarios de la vía?		X	En las curvas hay señales que permiten adelantar, son líneas punteadas (discontinuas)
3	¿Se asegura una continuidad en la señalización entre las secciones nuevas y antiguas de la carretera, o al menos una transición adecuada?	X		
4	¿Existen contradicciones entre demarcaciones?		X	
5	¿Es adecuado el contraste de la marca vial con el pavimento?	X		
7	¿Son del color correcto las demarcaciones?	X		
9	¿Es fácilmente identificable e interpretable la señalización horizontal de canalización en una intersección?		X	En algunas (la mayoría) entradas la línea lateral es continua
10	Demarcaciones longitudinales planas			
11	¿Es la demarcación longitudinal plana consistente y adecuada?	X		

12	¿Son visibles de día las demarcaciones longitudinales? (Central, borde y pistas de la vía)	X		
13	¿Son visibles de noche las demarcaciones longitudinales? (Central, borde y pistas de la vía)	X		
14	Las dimensiones de las demarcaciones horizontales, ¿son adecuadas para la velocidad y tránsito previstos?	X		
15	¿Existe concordancia entre la señalización vertical y horizontal, en cuanto a las zonas de "No Adelantar"?	X		
16	¿Los adelantamientos propuestos son oportunos y seguros?	X		
17	<b>Demarcaciones Elevadas</b>			
18	¿Son visibles de noche las Tachas y/o Tachones? (Casi toda vía requiere de tachas)	X		Estos elementos son visibles y con buena reflectividad
19	¿Son suficientes en número para complementar adecuadamente las demarcaciones planas?		X	No aplica.
20	¿Existe concordancia de color entre las demarcaciones planas y las demarcaciones elevadas?		X	No aplica.
21	<b>Eliminación de demarcaciones obsoletas</b>			
22	¿Existen demarcaciones que deban ser removidas?		X	

**Fuente.** Adaptación propia a partir de: Dourthé & Salamanca, (2003, p. 113 - 128)

## Anexo B: Matriz de riesgo

Tabla 51. Matriz de riesgo

Riesgo A x V	Vulnerabilidad											Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar	
	Seguridad del tránsito peatonal (señalización, iluminación, etc.)	Seguridad del tránsito ciclista (señalización, iluminación, etc.)	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automóviles	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso peatonal y subarritas (accesos seguros acorde al uso en términos de diseño, localización y movilidad)	Redes de servicio (señalización, diseño seguro de obras de drenaje, postes, etc.)	Continuidad visual	Elementos fijos (el entorno está libre de elementos naturales, etc. Elementos móviles de operación como postes, señales, paraderos, etc, que se encuentran en la vía y obstaculan la visibilidad de los usuarios.	Uso del suelo en las áreas adyacentes					
Amenazas	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Circulación segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Análisis políticos operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores más vulnerables
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Análisis políticos operacionales y de control y correctivos
Terrenos empinados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Paraderos seguros, bien ubicado con sección de parqueadero suficientes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Análisis políticos operacionales y de control y correctivos
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Obras de contención cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Elementos continuos: arboles, postes, cabezales de alcantarillado, dispositivos inadecuados de contención	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Terminales de barrera de contención vehicular agresivo	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, negocios a la vía, situaciones de riesgo de contención agresiva perpendicular a la vía, ingreso a	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Control de accesos y salidas (zonas de transición de velocidad, carriles de aceleración y desaceleración)	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Análisis políticos operacionales y de control y correctivos
Señalización horizontal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Señalización vertical	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Sección transversal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras u obstrucciones)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Reflexividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (día y noche)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Correcta delimitación de bordes, reflectores y lanchas reflectivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Mantenimiento de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño
Iluminación	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.5	Riesgo medianamente	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura
Composición vehicular	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.5	Riesgo medianamente	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura
Volumen peatonal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño
Velocidad	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.5	Riesgo medianamente	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura
Barreras	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Análisis de todas las variables de diseño
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contenedores	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Análisis políticos operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>	<b>1.4</b>	<b>2.8</b>	<b>2.8</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>2.8</b>	<b>2.8</b>	<b>1.4</b>	<b>2.8</b>	<b>1.4</b>	<b>2.2</b>	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	<b>2. Medidas correctivas de acuerdo al análisis</b>	

Riesgo A + V	Vulnerabilidad											Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestion del riesgo y acciones que se deben ejecutar	
	Seguridad del tránsito ciclista (vehículos no motocicletas)	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automoviles	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a productos y suministros (accesos seguros de servicios)	Localización, diseño seguro de obras de	Contaminación visual	Elementos fijos: señalización, etc.	Elementos móviles: vehículos, etc.	Uso del suelo en las áreas adyacentes					
<b>Amenazas</b>	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Circulación segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empujados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de paradero suficientes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de conteccion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Arboles, postes, cabezales de alcantarillado, etc.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contencion vehicular agresivo	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, negocios al borde de la vía, accesos no controlados	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ingresos perpendicular a la vía, acceso a curvas sin visibilidad	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas (zonas de transición de)	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Señalización horizontal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Señalización vertical	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Sección transversal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Reflexividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (dia y noche)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delineación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminación	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Composicion vehicular	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contenedores	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>	3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0	1.5	3.0	1.5	2.4	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
	Mediano plazo	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	Riesgo medianamente tolerable	Largo plazo	Riesgo tolerable	Mediano plazo	Riesgo medianamente tolerable	Largo plazo	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable		



Matriz Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A + V	Vulnerabilidad										Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar		
	Seguridad del tránsito ciclista (vehículos no motocicletas)	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automovilistas	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en Redes de servicio (localización, diseño seguro de obras, de Contaminación visual	Elementos ligeros al entorno este libre de elementos manuales, etc.	Elementos macroligeros al entorno este libre de áreas adyacentes	Seguridad de peatones	Seguridad de ciclistas	Seguridad de usuarios				Seguridad de conductores	
<b>Amenazas</b>	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Circulación segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empanados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancias de visibilidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de manacadero suficientes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de confeccion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Elementos conmemorativos: arboles, postes, cabezales de alumbrado, etc.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contención vehicular agresivo	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la vía, etc.	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la vía, acceso a cunetas sin visibilidad	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas (zonas de transición de	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Señalización horizontal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Señalización vertical	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Seccion transversal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras u	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Reflectividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (di y noche)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delineación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminacion	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Composicion vehicular	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Barreras	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contiguos	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>		3.1	3.1	3.1	1.5	1.5	3.1	3.1	1.5	3.1	1.5	2.5	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
		Mediano plazo	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo			
		Largo plazo	Riesgo tolerable	Largo plazo	Riesgo tolerable	Largo plazo	Riesgo tolerable	Largo plazo	Riesgo tolerable	Largo plazo	Riesgo tolerable	Largo plazo			

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A + V	Vulnerabilidad											Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar	
	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automovilistas	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en Redes de servicio (localización, diseño seguro de obras, de Contaminación visual	Elementos ligeros en el entorno este libre de elementos manuales, etc.	Elementos móviles de tránsito en áreas adyacentes	Elementos móviles de tránsito en áreas adyacentes				
<b>Amenazas</b>	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Circulación segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empanados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancias de visibilidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de manacadero suficientes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de confeccion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Elementos comerciales: arboles, postes, cabezales de alumbrado, etc.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contención vehicular agresivo	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la vía, etc.	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la vía, acceso a cunetas sin visibilidad	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas (zonas de transición de	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Señalización horizontal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Señalización vertical	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Seccion transversal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras u	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Reflectividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (di y noche)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delineación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminacion	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Composicion vehicular	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contenedores	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>		3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0	1.5	3.0	1.5	2.4	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000																
Riesgo A x V	Indicadores de riesgo											Niveles de severidad del riesgo	Gestion del riesgo y acciones que se deben ejecutar			
	Valuabilidad	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito	Seguridad de			Seguridad de									
<b>Amenazas</b>	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Circulacion segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	2	2	4	2	4	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Bermas para circulacion protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	2	2	4	2	4	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Terenos empinados para las zonas laterales o entorno de la via	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de manutencion suficientes	2	4	4	4	2	2	2	2	4	2	4	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	4	2	2	2	2	4	2	4	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de contencion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	4	2	2	2	2	4	2	4	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Elementos contaminantes: arboles, postes, cabezales de alumbrado, faros, etc.	2	4	4	4	2	2	2	2	4	2	4	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Terminales de barrera de contencion vehicular agresivo	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la via, etc.	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la via, ingresos a curvas, etc.	2	4	4	4	2	2	2	2	4	2	4	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Control de accesos y salidas (zonas de transicion de)	2	4	4	4	2	2	2	2	4	2	4	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señalizacion horizontal	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señalizacion vertical	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Seccion transversal	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Visibilidad de parada y aproximacion (distancias de visibilidad, barreras, etc.)	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Marcas viales sobre la via	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicacion correcta en el sitio de señalizacion y demarcacion	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Reflexibilidad y visibilidad de señalizacion y demarcacion todo el tiempo (dia y noche)	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delimitacion de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Mantenimiento de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminacion	3	6	6	6	3	3	3	3	6	3	6	3	4.5	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Composicion vehicular	3	6	6	6	3	3	3	3	6	3	6	3	4.5	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	3	6	6	6	3	3	3	3	6	3	6	3	4.5	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Cabezales de alcantallado, barandas de puentes, muros y otros elementos contaminantes	2	4	4	4	2	2	2	2	4	2	4	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
<b>Promedio</b>	3.0	3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	1.5	1.5	3.0	1.5	3.0	1.5	2.2	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A + V	Vulnerabilidad										Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar		
	Seguridad del tránsito ciclista (vehículos no motocicletas)	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automovilistas	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en Redes de servicio (localización, diseño seguro de obras, de Contaminación visual	Elementos ligeros en el entorno este libre de elementos manuales, etc.	Elementos móviles de tránsito (vehículos de áreas adyacentes	Seguridad de usuarios	Seguridad de peatones	Seguridad de ciclistas				Seguridad de conductores	
<b>Amenazas</b>	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Circulación segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empanados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancias de visibilidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de manecaden, suficientes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de confeccion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Elementos conmensales: arboles, postes, cabezales de alumbrado, etc.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contención vehicular agresivo	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la vía, etc.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la vía, acceso a cunetas sin visibilidad	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas (zonas de transición de	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Señalización horizontal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Señalización vertical	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Seccion transversal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras u	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Reflectividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (di y noche)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Correcta delineación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Iluminacion	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Composicion vehicular	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Velocidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Barreras	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contenedores	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>		3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0	1.5	3.0	1.5	2.4	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
		Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable			
		Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo			

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000														
Riesgo A x V	Vulnerabilidad										Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar	
	Seguridad del tránsito	Seguridad de vehículos no motorizados	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automoviles	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en localización, diseño)	Redes de servicio (localización, diseño)	Contaminación visual	Elementos tipo: señalización, elementos naturales, etc.	Elementos tipo: señalización, elementos naturales, etc.				Elementos tipo: señalización, elementos naturales, etc.
Amaznas	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Circulación segura para usuarios	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empinados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Paraderos seguros, bien ubicado con sección de manacadero suficientes	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Densidad considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Sardinel en concreto pelagroso	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de conteccion cercanas a la calzada y elementos pelagrosos en el borde de la carretera	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Arboles, postes, cabezales de alumbrado, etc.	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contencion vehicular agresivo	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, accesos a la vía, etc.	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la vía, acceso a curvas sin visibilidad	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas (zonas de transición de)	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Señalización horizontal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Señalización vertical	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Sección transversal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras)	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Reflectividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (dia y noche)	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Correcta delimitación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Iluminación	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Composición vehicular	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Velocidad	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Cabezales de alcantarillado, bandejas de puentes, muros y otros elementos contenedores	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>		3.0	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0	1.5	3.0	1.5	2.4	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A + V	Vulnerabilidad										Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar		
	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automovilistas	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en Redes de servicio (localización, diseño seguro de obras, de Contaminación visual	Elementos ligeros al entorno este libre de elementos manuales, etc.	Elementos manuales de tránsito	Elementos de tránsito en áreas adyacentes	Promedio riesgo					
<b>Amenazas</b>	2	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Ancho de carril	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Circulación segura para usuarios	2	4	4	2	2	4	4	2	6	2	3.4	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores mas vulnerables	
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	2	2	4	4	2	6	2	3.4	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Terrenos empanados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancias de visibilidad	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de manecadenos suficientes	2	4	4	2	2	4	4	2	6	2	3.4	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	2	2	4	4	2	6	2	3.4	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Obras de confeccion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	2	2	4	4	2	6	2	3.4	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Elementos contaminantes: arboles, postes, cabezales de alumbrado, etc.	3	6	6	3	3	6	6	3	9	3	5.1	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Terminales de barrera de contención vehicular agresivo	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la vía, etc.	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la vía, acceso a cunetas sin visibilidad	2	4	4	2	2	4	4	2	6	2	3.4	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Control de accesos y salidas (zonas de transición de	2	4	4	2	2	4	4	2	6	2	3.4	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Señalización horizontal	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Señalización vertical	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Seccion transversal	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras u	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Reflectividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (di y noche)	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Correcta delineación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Irregularidades constructivas	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Iluminacion	3	6	6	3	3	6	6	3	9	3	5.1	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Composicion vehicular	3	6	6	3	3	6	6	3	9	3	5.1	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Volumen peatonal	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Velocidad	2	4	4	2	2	4	4	2	6	2	3.4	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Barreras	1	2	2	1	1	2	2	1	3	1	1.7	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contiguos	2	4	4	2	2	4	4	2	6	2	3.4	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
<b>Promedio</b>		3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0	1.5	4.5	1.5	2.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A x V	Criterios de Evaluación											Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar	
	Vulnerabilidad	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito ciclistas	Seguridad de motocicletas	Seguridad de usuarios	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones	Accesos de servicio (localización, diseño)	Contaminación visual	Elementos tipo: a) el entorno esta libre de elementos naturales etc.	Elementos arquitectónicos de las áreas adyacentes				
<b>Amenazas</b>	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Circulación segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educacion vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empinados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de pavimento suficientes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de coctecion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Elementos contaminantes: arboles, postes, cabezales de	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contencion vehicular agresivo	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la salud, etc.	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la vía, muros a cunetas sin visibilidad	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas (zonas de transicion de	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Señalización horizontal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Señalización vertical	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Sección transversal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras a	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Reflectividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (dia y noche)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delimitación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminación	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Composición vehicular	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contaminantes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>		3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0	1.5	3.0	1.5	2.4	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
		Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable				
		Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo				

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000														
Riesgo A x V	Vulnerabilidad											Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar
	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito	Seguridad de ciclistas (vehículos no motocicletas)	Seguridad de automovilistas	Seguridad de usuarios	Seguridad de usuarios	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en redes de servicio (localización, diseño seguro de obras de)	Elementos tipo: a) el entorno: esta libre de elementos naturales, etc. b) Elementos mecánicos de las áreas adyacentes.						
Amaznas	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Circulacion segura para usuarios	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educacion vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulacion protegida de usuarios	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empinados para las zonas laterales o entorno de la via	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de paradero suficiente	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de conecction cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Elementos constructivos: arboles, postes, cabezales de terminalidad, etc.	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contencion vehicular agresivo	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, etc.	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la via, acceso a cunetas sin visibilidad	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas (zonas de transicion de	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Señalizacion horizontal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Señalizacion vertical	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Seccion transversal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Visibilidad de parada y aproximacion (distancias de visibilidad, bermas, etc.)	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Marcas viales sobre la via	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicacion correcta en el sitio de señalizacion y demarcacion	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Reflectividad y visibilidad de señalizacion y demarcacion todo el tiempo (dia y noche)	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delimitacion de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminacion	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Composicion vehicular	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Cabezales de acantarlado, barandas de puentes, muros y otros elementos contenedores	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Promedio		2.9	2.9	1.5	1.5	2.9	2.9	1.5	2.9	1.5	2.3	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
		Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable				
		Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo				

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A + V	Vulnerabilidad											Ponderación riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar	
	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito en zonas urbanas	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automóviles	Seguridad de buses y vehículos de carga	Accesos a los puentes y urbanas, sobre el uso en zonas urbanas	Reglas de servicio	(localización, diseño seguro de obras de	Contaminación visual	Elementos fijos, su entorno está libre de elementos naturales, etc.	Elementos móviles de				Usos del suelo en las áreas adyacentes
Amenazas	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Circulación segura para usuarios	2	4	4	2	2	2	4	2	4	2	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	2	2	2	4	2	4	2	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Terrenos empinados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Paraderos seguros, bien ubicado con sección de manillares suficientes	2	4	4	2	2	2	4	2	4	2	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de contención cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	2	2	2	4	2	4	2	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Arboles, postes, cabezales de postes, etc.	2	4	4	2	2	2	4	2	4	2	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Terminales de barrea de contención vehicular agresivo	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la vía, edificaciones	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la vía, ingresos a curvas, sin visibilidad	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Control de accesos y salidas (zonas de transición de	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señalización horizontal	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Señalización vertical	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Sección transversal	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras u	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Reflexividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (día y noche)	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delineación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminación	3	6	6	3	3	3	6	3	6	3	3	4.5	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Composición vehicular	3	6	6	3	3	3	6	3	6	3	3	4.5	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	3	6	6	3	3	3	6	3	6	3	3	4.5	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1.5	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contenedores	2	4	4	2	2	2	4	2	4	2	2	3.0	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
<b>Promedio</b>	2.8	2.8	2.8	1.4	1.4	1.4	2.8	1.4	2.8	1.4	1.4	2.1	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
		Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable			
	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo			

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A + V	Vulnerabilidad											Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar	
	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automovilistas	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en Redes de servicio (localización, diseño seguro de obras, de Contaminación visual	Elementos ligeros en el entorno este libre de elementos manuales, etc.	Elementos manuales de tránsito	Elementos de tránsito en áreas adyacentes					
<b>Amenazas</b>	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Circulación segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empanados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancias de visibilidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de mancadern suficientes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de confeccion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Elementos conmutables: arboles, postes, cabezales de alumbrado, demarcaciones	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contención vehicular agresivo	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la vía, operaciones	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la vía, acceso a cunetas sin visibilidad	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas (zonas de transición de	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Señalización horizontal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Señalización vertical	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Seccion transversal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras u	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Reflectividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (di y noche)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delineación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminacion	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Composicion vehicular	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contiguos	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>		2.9	2.9	2.9	1.5	1.5	2.9	2.9	1.5	2.9	1.5	2.3	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A x V	Vulnerabilidad	Seguridad del tránsito	Seguridad de vehículos no motorizados	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automóviles	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en Redes de servicio (localización, diseño)	Contaminación visual	Elementos tipos: si el entorno esta libre de elementos naturales, etc.	Elementos arquitectónicos de los edificios y áreas adyacentes	Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar		
														Amaznas	1
Amaznas	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Circulacion segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educacion vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulacion protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empinados para las zonas laterales o entorno de la via	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de manzanero suficientes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de conteccion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Elementos contermines: arboles, postes, cabezales de alumbrado, faros, etc.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contencion vehicular agresivo	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la via, etc.	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la via, ingresos a curvas, etc.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas (zonas de transicion de	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Señalizacion horizontal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Señalizacion vertical	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Seccion transversal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Visibilidad de parada y aproximacion (distancias de visibilidad, barreras)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio.	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Marcas viales sobre la via	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicacion correcta en el sitio de señalizacion y demarcacion	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Reflexibilidad y visibilidad de señalizacion y demarcacion todo el tiempo (dia y noche)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delineacion de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminacion	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Composicion vehicular	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Cabezales de alcantarillado, bandanas de puentes, muros y otros elementos contermines	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tole	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>		3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0	1.5	3.0	1.5	2.4	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
		Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable			
		Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo			

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A x V	Vulnerabilidad	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito de vehículos no motorizados	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automóviles	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en Redes de servicio (localización, diseño)	Contaminación visual	Elementos tipos: a) el entorno está libre de elementos naturales, etc.	Firmas acústicas de las áreas adyacentes	Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar		
														Amaznas	2
Amaznas	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Circulacion segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educacion vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulacion protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empinados para las zonas laterales o entorno de la via	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Paraderos seguros, bien ubicado con seccion de parquadero suficientes	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de coleccion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Elementos contaminantes: arboles, postes, cabezales de alumbrado, etc.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contencion vehicular agresivo	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la via, etc.	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la via, ingresos a cuencas, etc.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas zonas de transicion de	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Señalizacion horizontal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Señalizacion vertical	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Seccion transversal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Visibilidad de parada y aproximacion (distancia de visibilidad, barreras u señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Marcas viales sobre la via	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicacion correcta en el sitio de señalizacion y demarcacion	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Reflectibilidad y visibilidad de señalamiento (sin y noche)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delineacion de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminacion	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Composicion vehicular	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contaminantes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>		2.8	2.8	2.8	1.4	1.4	2.8	2.8	1.4	2.8	1.4	2.3	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial
		Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable	Riesgo tolerable			
		Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo	Largo plazo			

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A x V	Vulnerabilidad										Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar		
	Seguridad del tránsito	Seguridad de ciclistas (vehículos no motocicletas)	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automóviles	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a pedros y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en redes de servicio (localización, diseño)	Contaminación visual	Elementos tipo: si el entorno esta libre de elementos naturales, etc.	Elementos antrópicos de las áreas adyacentes						
Amenazas	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Ancho de carril	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Circulación segura para usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores mas vulnerables
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Terrenos empinados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Paraderos seguros, bien ubicado con sección de manzanera suficiente	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Obras de coacción cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Arboles, postes, cabezales de autobombas, etc.	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Terminales de barrera de contención vehicular agresivo	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la vía, etc.	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Accesos no controlados: ingresos perpendicular a la vía, ingreso a curvas sin visibilidad	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Control de accesos y salidas (zonas de transición de)	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Señalización horizontal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Señalización vertical	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Sección transversal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras o señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Reflexividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (día y noche)	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Correcta delineación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial
Irregularidades constructivas	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Iluminación	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Composición vehicular	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Volumen peatonal	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Velocidad	3	6	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
Barreras	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contundentes	2	4	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos
<b>Promedio</b>		3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0	1.5	3.0	1.5	2.4	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A x V	Vulnerabilidad										Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar		
	Seguridad del tránsito	Seguridad de vehículos no motorizados	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automoviles	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en (localización, diseño)	Redes de servicio (localización, diseño)	Contaminación visual	Elementos tipo: señalización, elementos naturales, etc.	Elementos tipo: señalización, elementos naturales, etc.				Elementos tipo: señalización, elementos naturales, etc.	
Amaznas	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Ancho de carril	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial	
Circulación segura para usuarios	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educacion vial enfocadas a los actores mas vulnerables	
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Terrenos empujados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial	
Paraderos seguros, bien ubicado con sección de paradero suficientes	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Obras de coctecion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Arboles, postes, cabezales de postes	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Terminales de barrera de contencion vehicular agresivo	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial	
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, accesos a la vía, accesos no controlados, ingresos perpendicular a la vía, accesos a curvas en visibilidad	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Control de accesos y salidas (zonas de transicion de)	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Señalización horizontal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial	
Señalización vertical	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial	
Sección transversal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial	
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras o señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio)	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial	
Reflectividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (dia y noche)	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Correcta delimitación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial	
Irregularidades constructivas	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Iluminación	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Composición vehicular	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Volumen peatonal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Velocidad	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
Barreras	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contiguos	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervencion fisica a infraestructura 2. Analisis politicas operacionales y de control y correctivos	
<b>Promedio</b>		2.9	2.9	2.9	1.5	1.5	2.9	2.9	1.5	2.9	1.5	2.3	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingenieria de los procesos de educacion vial

Matriz de riesgos Pr K1 + 000 a K2 + 000															
Riesgo A x V	Vulnerabilidad										Promedio riesgo	Niveles de severidad del riesgo	Gestión del riesgo y acciones que se deben ejecutar		
	Seguridad del tránsito	Seguridad del tránsito	Seguridad de vehículos no motociclistas	Seguridad de motocicletas	Seguridad de automoviles	Seguridad de buses y vehículos de carga	Acceso a predios y urbanizaciones (accesos seguros acorde al uso en redes de servicio (localización, diseño)	Contaminación visual	Elementos tipo: se el entorno esta libre de elementos naturales, etc.	Elementos tipo: se el entorno esta libre de elementos naturales, etc.				Elementos tipo: se el entorno esta libre de elementos naturales, etc.	
Amenazas	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Ancho de carril	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Circulación segura para usuarios	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos 3. Fortalecer y mejorar la educación vial enfocadas a los actores mas vulnerables	
Bermas para circulación protegida de usuarios	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos	
Terenos empinados para las zonas laterales o entorno de la vía	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Visibilidad en curva verticales y horizontales, distancia de visibilidad	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Paraderos seguros, bien ubicado con sección de manzanero suficientes	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos	
Desnivel considerable entre la calzada, bermas, y cunetas	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos	
Sardinel en concreto peligroso	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Obras de coleccion cercanas a la calzada y elementos peligrosos en el borde de la carretera	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos	
Arboles, postes, cabezales de alumbrado, etc.	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos	
Terminales de barrera de contención vehicular agresivo	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Accesos no controlados: establecimientos comerciales, servicios a la comunidad, accesos no controlados, ingresos perpendicular a la vía, accesos a curvas sin visibilidad	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Control de accesos y salidas (zonas de transición de)	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos	
Señalización horizontal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Señalización vertical	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Sección transversal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Visibilidad de parada y aproximación (distancias de visibilidad, barreras o señales y demarcaciones de pavimento correctamente en el sitio)	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Marcas viales sobre la vía	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Ubicación correcta en el sitio de señalización y demarcación	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Reflectividad y visibilidad de señalización y demarcación todo el tiempo (día y noche)	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Correcta delineación de bordes, reflectores y tachas reflectivas	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Manejo de drenaje y limpieza de escombros	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial	
Irregularidades constructivas	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Iluminación	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos	
Composición vehicular	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos	
Volumen peatonal	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Velocidad	3	6	6	3	3	6	6	3	6	3	4.8	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos	
Barreras	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	1.6	Riesgo tolerable	Largo plazo	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis	
Cabezales de alcantarillado, barandas de puentes, muros y otros elementos contenedores	2	4	4	2	2	4	4	2	4	2	3.2	Riesgo medianamente tolerable	Mediano plazo	1. Intervención física a infraestructura 2. Analisis políticas operacionales y de control y correctivos	
<b>Promedio</b>		3.0	3.0	3.0	1.5	1.5	3.0	3.0	1.5	3.0	1.5	2.4	<b>Riesgo tolerable</b>	<b>Largo plazo</b>	1. Analisis de todas las variables de diseño 2. Medidas correctivas de acuerdo al analisis 3. Reingeniería de los procesos de educación vial

**Anexo C: Velocidad en punto por subtramo, Calzada, Pr y percentil 85**

ASV - La Virginia-Viterbo - 21+000-29+999							
Velocidad (Km/h)	Motos	Automoviles	Camperos	Busetas		Camiones	Tractocamiones
73.0	73.0						
87.0			87.0				
72.0							72.0
70.0			70.0				
76.0	76.0						
75.0	75.0						
78.0	78.0						
85.0							85.0
70.0	70.0						
47.0	47.0						
45.0						45.0	
72.0	72.0						
64.0	64.0						
68.0				68.0			
77.0	77.0						
66.0	66.0						
87.0	87.0						
59.0	59.0						
62.0							62.0
66.0	66.0						
77.0	77.0						
58.0	58.0						
58.0	58.0						
83.0			83.0				
89.0		89.0					
67.0	67.0						
84.0			84.0				
40.0							40.0
86.0	86.0						
85.0	85.0						
68.0						68.0	
87.0			87.0				
56.0	56.0						
65.0	65.0						
80.0		80.0					
82.0	82.0						
82.0	82.0						
72.0	72.0						
104.0			104.0				
79.0	79.0						
79.0		79.0					
67.0	67.0						
96.0		96.0					
68.0	68.0						
72.0				72.0			
67.0		67.0					
75.0	75.0						
33.0	33.0						
86.0			86.0				
79.0		79.0					
<b>72.5</b>	<b>69.7</b>	<b>81.7</b>	<b>85.9</b>	<b>70.0</b>	<b>45.0</b>	<b>68.0</b>	<b>64.8</b>

Fuente. Elaboración propia



ASV - La Virginia-Viterbo - Km 21+000-29+999						
Velocidad Km/h	Motos	Automoviles	Camperos	Busetas	Camiones	Tractocamiones
56	56					
79	79					
75	75					
74					74	
79				79		
74	74					
65		65				
60	60					
58		58				x
70		70				
65	65					
77	77					
73	73					
52					52	
88		88				
60	60					
66						66
70						70
67		67				
82		82				
64	64					
69					69	
61	61					
64		64				
80	80					
88		88				
75						75
64					64	
63		63				
70	70					
75		75				
71		71				
70	70					
69			69			
70						70
66		66				
118			118			
80	80					
71					66	
66		66				
80		80				
74		74				
85	85					
71		71				
57						57
63	63					
64	64					
70	70					
73	73					
77		77				
<b>71.2</b>	<b>70.0</b>	<b>72.1</b>	<b>93.5</b>	<b>79.0</b>	<b>65.0</b>	<b>67.6</b>



Formato Velocidad de punto La Virginia - Viterbo: Pr 21+000 al Pr 29+999							
Toma velocidad ( Km/h)	Motos	Automoviles	Camperos	Busetas	Buses	Camiones	Tractocamiones
82	82						
83	83						
52						52	
73	73						
70		70					
80	80						
72		72					
83	83						
73	73						
68	68						
73	73						
50			50				
94		94					
75	75						
73			73				
72	72						
74			74				
68	68						
71	71						
76	76						
40					40		
70			70				
68	68						
50		50					
70	70						
78		78					
81		81					
63	63						
80		80					
65	65						
70		70					
77			77				
74			74				
72			72				
70	70						
64	64						
40	40						
65	65						
68	68						
53			53				
69	69						
62	62						
43	43						
52	52						
63				63			
66		66					
50	50						
71		71					
54	54						
68		68					
<b>67.6</b>	<b>67.1</b>	<b>72.7</b>	<b>67.9</b>	<b>63.0</b>	<b>40.0</b>	<b>52.0</b>	<b>#;DIV/0!</b>



Formato Velocidad de punto La Virginia - Viterbo: Pr 21+000 al Pr 29+999								
		Motos	Automoviles	Camperos	Busetas	Buses	Camiones	Tractocamiones
63		63						
75			75					
70	70							
75		75						
63	63							
52			52					
43								43
53	53							
32			32					
60	60							
80		80						
57			57					
64	64							
63	63							
76	76							
70			70					
73	73							
61	61							
78			78					
62			62					
57			57					
56	56							
70			70					
63	63							
84			84					
77		77						
66			66					
68					68			
68		68						
66			66					
54			54					
55		55						
45	45							
46	46							
66	66							
78			78					
77	77							
75	75							
66	66							
63		63						
63		63						
56	56							
75		75						
71	71							
87		87						
87	87							
64		64						
80		80						
74					74			
61	61							
<b>65.8</b>	<b>64.4</b>	<b>70.8</b>	<b>64.4</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>71.0</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>#¡DIV/0!</b>	<b>43.0</b>



ASV-VIR-Km 21+000-29+999 LA VIRGINIA - VITERBO							
85.0						85.0	
65.0							65.0
82.0		82.0					
69.0	69.0						
57.0	57.0						
68.0	68.0						
84.0		84.0					
72.0			72.0				
78.0	78.0						
85.0		85.0					
94.0		94.0					
80.0	80.0						
79.0	79.0						
54.0							54.0
68.0					68.0		
72.0			72.0				
70.0							70.0
71.0						71.0	
61.0							61.0
92.0		92.0					
75.0			75.0				
60.0				60.0			
84.0			84.0				
67.0		67.0					
61.0			61.0				
74.0	74.0						
89.0	89.0						
33.0	33.0						
75.0		75.0					
74.0	74.0						
63.0		63.0					
65.0		65.0					
71.0						71.0	
83.0	83.0						
91.0	91.0						
78.0	78.0						
75.0			75.0				
87.0		87.0					
63.0		63.0					
72.0	72.0						
77.0		77.0					
63.0	63.0						
52.0	52.0						
93.0			93.0				
89.0	89.0						
80.0	80.0						
45.0	45.0						
40.0	40.0						
59.0	59.0						
63.0	63.0						
<b>71.7</b>	<b>68.9</b>	<b>77.8</b>	<b>76.0</b>	<b>60.0</b>	<b>68.0</b>	<b>75.7</b>	<b>62.5</b>



ASV-VIR-Km 21+000-29+999 LA VIRGINIA -VITERBO							
66	66						
74			74				
59	59						
60		60					
75			75				
86		86					
80		80					
75			75				
78						78	
83			83				
72		72					
83					83		
66	66						
61	61						
82		82					
67							67
69	69						
84		84					
54	54						
48	48						
56	56						
87							87
74			74				
97	97						
81	81						
83	83						
100			100				
80	80						
43			43				
64		64					
130			130				
86	86						
89		89					
80		80					
69	69						
77		77					
54	54						
60	60						
87		87					
55	55						
58		58					
66	66						
84	84						
81	81						
67	67						
115			115				
74	74						
96		96					
87	87						
98		98					
<b>76.0</b>	<b>69.7</b>	<b>79.5</b>	<b>85.4</b>	<b>#iDIV/0!</b>	<b>83.0</b>	<b>78.0</b>	<b>77.0</b>



---

ASV - La Virginia-Viterbo - 21+000-29+999  
Pr 26+500

---

70		70				
80					80	
70	70					
77					77	
54	54					
60	60					
99		99				
30						30
33	33					
57						57
60					60	
100	100					
80	80					
91	91					
63	63					
96		96				
83		83				
60	60					
70					70	
96		96				
76					76	
70	70					
85			85			
90		90				
65	65					
53					53	
65	65					
100		100				
56	56					
70	70					
80					80	
30						30
40	40					
96			96			
100		100				
40	40					
45	45					
73					73	
120			120			
84					84	
65	65					
80		80				
93			93			
71	71					
78	78					
80					80	
63		63				
79	79					
81	81					
76		76				
<b>73</b>	<b>65</b>	<b>87</b>	<b>99</b>	<b>0</b>	<b>73</b>	<b>39</b>

---



## ASV - La Virginia-Viterbo - 21+000-29+999

Pr 26+500

---

50						50
65		65				
57			57			
63					63	
70					70	
90	90					
75				75		
80	80					
59				59		
73	73					
65	65					
60	60					
84	84					
90		90				
63	63					
104		104				
120	120					
60						60
54					54	
73	73					
82					82	
87	87					
78	78					
70	70					
62	62					
77	77					
81					81	
73		73				
77		77				
91					91	
62				62		
86	86					
53	53					
102		102				
133			133			
58	58					
74	74					
90	90					
103	103					
73		73				
92			92			
88			88			
76		76				
69	69					
110			110			
122			122			
93			93			
82	82					
75	75					
68	68					
<b>79</b>	<b>77</b>	<b>83</b>	<b>99</b>	<b>65</b>	<b>74</b>	<b>55</b>

---



ASV - La Virginia-Viterbo - 21+000-29+999  
Pr 27+750

---

80					80
79				79	
61	61				
82			82		
71	71				
85		85			
68	68				
80					80
69	69				
75	75				
73	73				
63		63			
60		60			
94			94		
54	54				
78			78		
30	30				
84	84				
56	56				
95			95		
62		62			
60					60
63	63				
65				65	
62				62	
60					60
82			82		
50					50
82	82				
98	98				
95	95				
23	23				
67		67			
80		80			
77	77				
35	35				
61		61			
60	60				
71		71			
54	54				
91			91		
130	130				
60				60	
65					65
70	70				
77	77				
76	76				
120			120		
70	70				
65				65	

---



ASV - La Virginia-Viterbo - 21+000-29+999							
Pr 27+750							
71						71	
70		70					
77	77						
59	59						
61	61						
68	68						
57	57						
82						82	
83	83						
63			63				
41	41						
50	50						
65			65				
76	76						
59			59				
65			65				
72	72						
73		73					
76		76					
54							54
81	81						
64	64						
75	75						
60	60						
69	69						
93	93						
67	67						
72						72	
44		44					
47				47			
53		53					
95			95				
75			75				
72						72	
55							
70						70	
74		74					
65	65						
80	80						
79	79						
73			73				
79				79			
77						77	
80	80						
54	54						
83			83				
80		80					
63	63						
99			99				
86		86					
69.7	68.4	69.5	76.8	71.0	47.0	74.4	63.0

ASV - La Virginia-Viterbo - 21+000-29+999							
Pr 28+200							
86		86					
79			79				
55							55
70			70				
78			78				
69						69	
65			65				
68						68	
64		64					
50	50						
69			69				
76		76					
86	86						
62						62	
49	49						
71	71						
102	102						
77				77			
86			86				
56	56						
58	58						
87	87						
80	80						
58				58			
53	53						
50					50		
87	87						
84	84						
58	58						
64		64					
70							70
66						66	
73		73					
28	28						
86			86				
54							54
70			70				
84	84						
73	73						
54						54	
47	47						
82	82						
81			81				
80	80						
75		75					
70		70					
111			111				
65						65	
65		65					
81						81	
<b>70.2</b>	<b>69.2</b>	<b>71.6</b>	<b>79.5</b>	<b>67.5</b>	<b>50.0</b>	<b>66.4</b>	<b>59.7</b>



ASV - La Virginia-Viterbo - 21+000-29+999  
Pr 28+200

91			91				
86	86						
104	104						
96	96						
140	140						
75				75			
59	59						
81		81					
56	56						
61	61						
65			65				
79	79						
79	79						
25							25
29		29					
55		55					
80	80						
80		80					
87		87					
59		59					
82		82					
85			85				
85			85				
78	78						
63							63
66						66	
66						66	
70						70	
54	54						
73				73			
77		77					
80	80						
95			95				
51	51						
77						77	
58						58	
72	72						
65						65	
49		49					
76			76				
81		81					
107		107					
68	68						
70				70			
68	68						
64	64						
50	50						
66		66					
72	72						
77	77						
72.6	68.6	79.5	82.8	72.7	#;DIV/0!	67.0	44.0



Toma velocidades - La Virginia-Viterbo - 21+000-29+999  
Pr 29+200

64					41	
			54			
	73					
	74					
	71				75	
68						66
	61					
	66					
	73					
69					66	
61		105				
	87				64	
61						
	73					
	50					
	50					
		67				64
67						
70				69		
	82					
64						72
					66	
64	91					
60						
96						
83						66
						74
	80					
		92				
	73					
	82					
66						
75						
70						
86						
	84					
		84				
73						
72						
70.5	73.1	87.0	54.0	69.0	62.4	68.4



Toma velocidades - La Virginia-Viterbo - 21+000-29+999  
Pr 29+200

88	88		
70		70	
50		50	
81		81	
70		70	
71		71	
77	77		
69	69		
75	75		
69			69
83	83		
74	74		
122		122	
79		79	
61	61		
80		80	
82		82	
85	85		
65			65
109		109	
77	77		
73	73		
79		79	
65	65		
67	67		
77	77		
50	50		
71	71		
82		82	
66	66		
32	32		
132		132	
71	71		
80	80		
53	53		
84		84	
34	34		
57		57	
62			62
76	76		
39		39	
71			71
64	64		
100	100		
65			65
59		59	
58		58	
93		93	
75		75	
84		84	

**Anexo D: tabulación Software Señales**

**Demarcación horizontal, lado derecho**

*Tabla 52. Demarcación horizontal, lado derecho*

TRAMO : 25 ASV-VIR-Km 21+000-29+999 LA VIRGINIA -VITERBO

#	PR_Inicial	PR_Final	Abscisa Inicial (m)	Abscisa Final (m)	Longitud (m)	Tipo de Demarcacion
*****						
*** LADO DERECHO ***						
*****						
1	20+900	20+090	20,900.00	20,990.00	90.00	Linea Continua
2	20+090	20+210	20,990.00	21,110.00	120.00	Linea Punteada
3	20+210	20+320	21,110.00	21,220.00	110.00	Linea Continua
4	20+320	20+450	21,220.00	21,350.00	130.00	Linea Punteada
5	20+450	20+590	21,350.00	21,490.00	140.00	Linea Continua
6	20+590	20+830	21,490.00	21,730.00	240.00	Linea Punteada
7	20+830	20+840	21,730.00	21,740.00	10.00	Linea Continua
8	20+840	21+090	21,740.00	21,990.00	250.00	Linea Punteada
9	21+090	22+000	21,990.00	22,900.00	910.00	Linea Continua
10	22+000	22+010	22,900.00	22,910.00	10.00	Linea Punteada
11	22+010	22+330	22,910.00	23,230.00	320.00	Linea Continua
12	22+330	22+350	23,230.00	23,250.00	20.00	Linea Punteada
13	22+350	22+580	23,250.00	23,480.00	230.00	Linea Continua
14	22+580	22+587.313	23,480.00	23,487.31	7.31	Linea Punteada
15	22+587.313	22+590	23,487.31	23,490.00	2.69	Linea Continua
16	22+590	22+890	23,490.00	23,790.00	300.00	Linea Punteada
17	22+890	23+200	23,790.00	24,100.00	310.00	Linea Continua
18	23+200	23+590	24,100.00	24,490.00	390.00	Linea Punteada
19	23+590	24+000	24,490.00	24,900.00	410.00	Linea Continua
20	24+000	24+520	24,900.00	25,420.00	520.00	Linea Punteada
21	24+520	24+540	25,420.00	25,440.00	20.00	Linea Continua
22	24+540	24+960	25,440.00	25,860.00	420.00	Linea Punteada
23	24+960	25+140	25,860.00	26,040.00	180.00	Linea Continua
24	25+140	25+970	26,040.00	26,870.00	830.00	Linea Punteada
25	25+970	26+090	26,870.00	26,990.00	120.00	Linea Continua
26	26+090	26+180	26,990.00	27,080.00	90.00	Linea Punteada
27	26+180	26+240	27,080.00	27,140.00	60.00	Linea Continua

Tabla 53. Demarcación horizontal, lado izquierdo

\*\*\*\*\*

\*\*\* LADO IZQUIERDO \*\*\*

\*\*\*\*\*

1	20+900	20+117.716	20,900.00	21,017.72	117.72	Linea Punteada
2	20+117.716	20+330	21,017.72	21,230.00	212.28	Linea Continua
3	20+330	20+450	21,230.00	21,350.00	120.00	Linea Punteada
4	20+450	20+590	21,350.00	21,490.00	140.00	Linea Continua
5	20+590	20+770	21,490.00	21,670.00	180.00	Linea Punteada
6	20+770	20+840	21,670.00	21,740.00	70.00	Linea Continua
7	20+840	21+090	21,740.00	21,990.00	250.00	Linea Punteada
8	21+090	21+900	21,990.00	22,800.00	810.00	Linea Continua
9	21+900	22+050	22,800.00	22,950.00	150.00	Linea Punteada
10	22+050	22+580	22,950.00	23,480.00	530.00	Linea Continua
11	22+580	22+590	23,480.00	23,490.00	10.00	Linea Punteada
12	22+590	22+820	23,490.00	23,720.00	230.00	Linea Continua
13	22+820	22+830	23,720.00	23,730.00	10.00	Linea Punteada
14	22+830	22+840	23,730.00	23,740.00	10.00	Linea Continua
15	22+840	22+890	23,740.00	23,790.00	50.00	Linea Punteada
16	22+890	23+200	23,790.00	24,100.00	310.00	Linea Continua
17	23+200	23+590	24,100.00	24,490.00	390.00	Linea Punteada
18	23+590	24+000	24,490.00	24,900.00	410.00	Linea Continua
19	24+000	24+770	24,900.00	25,670.00	770.00	Linea Punteada
20	24+770	24+790	25,670.00	25,690.00	20.00	Linea Continua
21	24+790	25+210	25,690.00	26,110.00	420.00	Linea Punteada
22	25+210	25+390	26,110.00	26,290.00	180.00	Linea Continua
23	25+390	25+970	26,290.00	26,870.00	580.00	Linea Punteada
24	25+970	26+090	26,870.00	26,990.00	120.00	Linea Continua
25	26+090	26+430	26,990.00	27,330.00	340.00	Linea Punteada
26	26+430	26+490	27,330.00	27,390.00	60.00	Linea Continua
27	26+490	26+710	27,390.00	27,610.00	220.00	Linea Punteada
28	26+710	26+770	27,610.00	27,670.00	60.00	Linea Continua
29	26+770	26+820	27,670.00	27,720.00	50.00	Linea Punteada
30	26+820	26+960	27,720.00	27,860.00	140.00	Linea Continua
31	26+960	27+320	27,860.00	28,220.00	360.00	Linea Punteada
32	27+320	27+530	28,220.00	28,430.00	210.00	Linea Continua
33	27+530	28+750	28,430.00	29,650.00	1220.00	Linea Punteada
34	28+750	28+850	29,650.00	29,750.00	100.00	Linea Continua

Distancias entre Pr's



Tabla 54. Distancias entre Pr's

RAMO : 25 ASV-VIR-Km 21+000-29+999 LA VIRGINIA -VITERBO

PR_Inicial	PR_Final	Distancia
20	21	1000.00
21	22	1000.00
22	23	1000.00
23	24	1000.00
24	25	1000.00
25	26	1000.00
26	27	1000.00
27	28	1000.00
28	29	1000.00
29	30	1000.00

## Operativos de velocidad

Tabla 55. Operativos de velocidad  
OPERATIVOS DE VELOCIDAD

TRAMO : 25 ASV-VIR-Km 21+000-29+999 LA VIRGINIA -VITERBO

Id	Codigo Estacion	PR Inicial	PR Final	Fecha (d/m/a)	Longitud (m)	Tipo Vehiculo		Percentil 85%
						A	B	
1	1	21+300	21+400	26/09/2020	100.00	A	86.00	72.00
						B	72.00	
						C	72.00	
2	2	22+450	22+550	26/09/2020	100.00	A	78.00	63.00
						C	63.00	
3	3	25+000	25+100	26/09/2020	100.00	A	87.00	71.00
						B	68.00	
						C	71.00	
4	4	26+500	26+600	26/09/2020	100.00	A	91.00	79.00
						C	79.00	
5	5	27+750	27+850	24/09/2020	100.00	A	96.00	80.00
						C	80.00	
6	6	28+200	28+300	24/09/2020	100.00	A	86.00	77.00
						B	77.00	
						C	70.00	
7	7	29+200	29+300	24/09/2020	100.00	A	84.00	54.00
						B	54.00	
						C	72.00	



Tabla 56. Señales de velocidad lado derecho  
SEÑALES DE VELOCIDAD

TRAMO : 25 ASV-VIR-Km 21+000-29+999 LA VIRGINIA -VITERBO

#	PR	Abscisa(m)	Velocidad
*****			
*** LADO DERECHO ***			
*****			
1	20+900	20,900.00	80
2	20+400	21,300.00	80
3	20+500	21,400.00	80
4	20+900	21,800.00	80
5	21+000	21,900.00	60
6	21+100	22,000.00	40
7	21+900	22,800.00	40
8	22+000	22,900.00	60
9	22+100	23,000.00	80
10	22+600	23,500.00	80
11	22+700	23,600.00	60
12	22+800	23,700.00	40
13	22+900	23,800.00	30
14	23+200	24,100.00	30
15	23+266.667	24,166.67	60
16	23+333.333	24,233.33	80
17	23+400	24,300.00	80
18	23+500	24,400.00	60
19	23+600	24,500.00	40
20	24+000	24,900.00	40
21	24+050	24,950.00	80
22	24+100	25,000.00	80
23	24+200	25,100.00	80
24	25+600	26,500.00	80
25	25+700	26,600.00	80
26	26+850	27,750.00	80
27	26+950	27,850.00	80
28	27+300	28,200.00	80

Tabla 57. Señales de velocidad lado izquierdo

```

*****
*** LADO IZQUIERDO ***
*****
1      20+900    20,900.00    80
2      20+400    21,300.00    80
3      20+500    21,400.00    80
4      20+900    21,800.00    80
5      21+000    21,900.00    60
6      21+100    22,000.00    40
7      21+900    22,800.00    40
8      22+000    22,900.00    60
9      22+100    23,000.00    80
10     22+600    23,500.00    80
11     22+700    23,600.00    60
12     22+800    23,700.00    40
13     22+900    23,800.00    30
14     23+200    24,100.00    30
15     23+300    24,200.00    40
16     23+400    24,300.00    60
17     23+500    24,400.00    80
18     23+550    24,450.00    80
19     23+600    24,500.00    40
20     24+000    24,900.00    40
21     24+100    25,000.00    80
22     24+200    25,100.00    80
23     25+600    26,500.00    80
24     25+700    26,600.00    80
25     26+850    27,750.00    80
26     26+950    27,850.00    80
27     27+300    28,200.00    80
28     27+400    28,300.00    80
29     29+099    29.999.00    80
  
```

Tabla 58. Sitios especiales

SITIOS ESPECIALES

TRAMO : 25 ASV-VIR-Km 21+000-29+999 LA VIRGINIA -VITERBO

Id	PR Inicial	PR Final	Longitud (m)	Tipo Sitio_Especial	Velocidad Paso (Km/h)
0	22+000	22+800	800.00	99 CENTRO CONTROL PESO	0.00
0	23+800	24+100	300.00	99 PEAJES	0.00
0	24+500	24+900	400.00	1 ZONAS URBANAS Y SEMI-UR	40.00





Tabla 59. Velocidades por sector  
VELOCIDADES POR SECTOR

TRAMO : 25 ASV-VIR-Km 21+000-29+999 LA VIRGINIA -VITERBO

#	Abscisa Inicial (m)	Abscisa Final (m)	Velocidad	Velocidad	Sitios_Especiales
			Generica (Km/h)	Adoptada (Km/h)	
1	20,900.00	21,300.00	80.0	80.0	
2	21,300.00	21,400.00	80.0	90.0	
3	21,400.00	22,000.00	80.0	80.0	
4	22,000.00	22,800.00	80.0	40.0	OTROS
5	22,800.00	23,800.00	80.0	80.0	
6	23,800.00	24,100.00	80.0	30.0	OTROS
7	24,100.00	24,500.00	80.0	80.0	
8	24,500.00	24,900.00	80.0	40.0	ZONAS URBANAS Y SEMI-URBANAS
9	24,900.00	25,000.00	80.0	80.0	
10	25,000.00	25,100.00	80.0	90.0	
11	25,100.00	26,500.00	80.0	80.0	
12	26,500.00	26,600.00	80.0	90.0	
13	26,600.00	27,750.00	80.0	80.0	
14	27,750.00	27,850.00	80.0	90.0	
15	27,850.00	28,200.00	80.0	80.0	
16	28,200.00	28,300.00	80.0	90.0	
17	28,300.00	29,999.00	80.0	80.0	